

Informatore Botanico Italiano

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA ONLUS

VOLUME 40 • SUPPLEMENTO 1

LUGLIO 2008

Flora da conservare

**Iniziativa per l'implementazione in Italia delle categorie e dei
criteri IUCN (2001) per la redazione di nuove Liste Rosse**



SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA ONLUS

Associazione scientifica fondata nel 1888
Via G. La Pira 4 – I 50121 Firenze – telefono 055 2757379 fax 055 2757467
e-mail sbi@unifi.it – Home page <http://www.societabotanicaitaliana.it>

Presidente Donato Chiatante
Vice Presidente Fausto Manes
Consiglieri Silvano Onofri (*Segretario*), Pietro Pavone (*Economo*),
Enio Nardi (*Bibliotecario*), Graziella Berta, Giovanni Sburlino
Collegio dei Revisori Paolo Grossoni

Soci Onorari Sandro Pignatti, Paolo Meletti, Franco Pedrotti, Fabio Garbari, Carlo Blasi

Commissione per la Promozione della Ricerca Botanica in Italia
Commissione per la Didattica Carlo Blasi (*Presidente*), Giuseppe Dalessandro, Francesco Maria Raimondo
Loretta Gratani, Noemi Tornadore

GRUPPI	COORDINATORI	SEZIONI REGIONALI	PRESIDENTI
ALGOLOGIA	C. Andreoli	ABRUZZESE-MOLISANA	G. Pacioni
BIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE	G. Pasqua Salvatori	EMILIANO-ROMAGNOLA	C. Ferrari
BIORITMI VEGETALI E FENOLOGIA	F. Chiesura Lorenzoni	FRIULANO-GIULIANA	P. Nimis
BIOSISTEMATICA VEGETALE	A. Musacchio	LAZIALE	G. Massari
BIOTECNOLOGIE E DIFFERENZIAMENTO	S. Mazzuca	LIGURE	S. Peccenini
BOTANICHE APPLICATE	G. Caneva	LOMBARDA	B. Cerabolini
BRIOLOGIA	M. Privitera	PIEMONTE E VALLE D'AOSTA	R. Caramiello Lomagno
CITES	G. Frenguelli	PUGLIESE	G. Dalessandro
CONSERVAZIONE DELLA NATURA	G. Rossi	SARDA	G. Bacchetta
ECOLOGIA	C. Siniscalco	SICILIANA	G. Tripodi
ECOLOGIA DEL PAESAGGIO E IL TELERILEVAMENTO	C. Ricotta	TOSCANA	F. Selvi
FLORISTICA	A. Scoppola	UMBRO-MARCHIGIANA	R. Venanzoni
LICHENOLOGIA	S. Ravera	VENETA	G. Caniglia
MICOLOGIA	C. Perini		
ORTI BOTANICI E GIARDINI STORICI	P. Grossoni		
PALEOBOTANICA	M. Bandini Mazzanti		
PALINOLOGIA	L. Sadori		
PIANTE OFFICINALI	A. Bianchi		
VEGETAZIONE	E. Biondi		

RIVISTE DELLA SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA ONLUS

Informatore Botanico Italiano

Direttore responsabile

Donato Chiatante

Plant Biosystems

(*Giornale Botanico Italiano*)

Direttore responsabile

Carlo Blasi

Quote associative annue:

Socio Ordinario	Euro 70,00
Socio Familiare	Euro 35,00
Socio Studente	Euro 35,00
Socio Collettivo	Euro 140,00
Socio Sostenitore	Euro 420,00

INFORM. BOT. ITAL.

Informatore Botanico
Italiano

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA ONLUS

Informatore Botanico Italiano

Edito dalla Società Botanica Italiana Onlus, Firenze

Direttore responsabile Donato Chiatante

Editore Giuseppe Venturella

Editori Associati

Patrizia Albertano	<i>Algologia</i>
Michele Aleffi	<i>Briologia</i>
Alessandro Chiarucci	<i>Ecologia</i>
Romeo Di Pietro	<i>Vegetazione</i>
Marco Fornaciari da Passano	<i>Botaniche Applicate, Fenologia, Bioritmi</i>
Federico Selvi	<i>Floristica, Sistematica</i>
Consolata Siniscalco	<i>Ecologia, Vegetazione</i>
Mauro Tretiach	<i>Lichenologia</i>

Rubriche

Numeri Cromosomici per la Flora Italiana
Notulae alla checklist della flora vascolare italiana
Contributi per la realizzazione della Flora critica d'Italia

Responsabili editoriali

Giovanni D'Amato
Chiara Nepi, Lorenzo Peruzzi, Anna Scoppola
Bruno Corrias, Enio Nardi, Francesco Maria Raimondo

Redazione

Redattore Nicola Longo
Coordinamento editoriale e impaginazione Monica Nencioni, Lisa Vannini
Sede Società Botanica Italiana Onlus
Via G. La Pira, 4
50121 Firenze

Pubblicazione semestrale
Spediz. in abb. postale
Decreto del Tribunale di Firenze n. 1978 del 7 Gennaio 1969
Tipografia Polistampa s.n.c. – Firenze
Copertina *Progetto grafico Paolo Piccioli, Firenze*



Associato all'USPI
Unione Stampa
Periodica Italiana

SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA ONLUS

GRUPPI PER LA CONSERVAZIONE DELLA NATURA,
MICOLOGIA, BRIOLOGIA,
LICHENOLOGIA, FLORISTICA

Flora da conservare

**Iniziativa per l'implementazione in Italia delle categorie e dei
criteri IUCN (2001) per la redazione di nuove Liste Rosse**

Editori

Graziano Rossi¹, Rodolfo Gentili², Thomas Abeli¹, Domenico Gargano³, Bruno Foggi⁴, Francesco M. Raimondo⁵, Carlo Blasi⁶

¹*Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia*

²*Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, I-20126 Milano*

³*Dipartimento di Ecologia-Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, I-87030 Arcavacata di Rende (Cosenza)*

⁴*Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Firenze, Via G. La Pira 4, I-50121 Firenze. Membro della Species Survival Commission – MIPS-G-SSC – IUCN*

⁵*Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Palermo, Via Archirafi 38, I-90123 Palermo*

⁶*Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Roma "La Sapienza", Piazzale Aldo Moro 5, I-00185 Roma*

Autori

Abeli Thomas, Accogli Rita, Albano Antonella, Aleffi Michele, Alessandrini Alessandro, Armiraglio Stefano, Bacchetta Gianluigi, Beccarisi Leonardo, Bedini Gianni, Bernardo Liliana, Bertolli Alessio, Bianchelli Maurizio, Biondi Edoardo, Blasi Carlo, Bonomi Costantino, Boracchia Mirko, Cameriere Piergiorgio, Castellani Cristina, Cesca Giuliano, Comini Bruna, Congiu Angelino, Conti Fabio, Crisafulli Alessandro, Di Santo Daniele, Farris Emmanuele, Fenu Giuseppe, Ferranti Roberto, Filigheddu Rossella, Fioletti Lino, Foggi Bruno, Frattini Silvio, Gangale Carmen, Gargano Domenico, Gentili Rodolfo, Ghidotti Barbara, Giordani Paolo, Givi Emanuela, Longo Michela, Marchiori Silvano, Mattana Efsio, Medagli Pietro, Mele Concetta, Parolo Gilberto, Perini Claudia, Peruzzi Lorenzo, Picone Rosa Maria, Piovesana Stefania, Pisanu Stefania, Privitera Maria, Prosser Filippo, Puglisi Marta, Raimondo Francesco M., Ravera Sonia, Rosi Claudio, Rossi Graziano, Santangelo Annalisa, Sciandrello Saverio, Spampinato Giovanni, Tinti Daniela, Ulian Tiziana, Uzunov Dimitar, Venturella Giuseppe, Venturi Ernesto, Viciani Daniele, Wilhalm Thomas.

INDICE

- Abstract/Riassunto
- Presentazione (C. Blasi)
- Prefazione (a cura dei Coordinatori dei Gruppi di lavoro della S.B.I. aderenti all'iniziativa)
- Conservazione *in situ* ed *ex situ* e *red list* della flora d'Italia (C. Blasi, F.M. Raimondo)
- La redazione di Liste Rosse per la conservazione della flora spontanea (G. Rossi, R. Gentili, T. Abeli, B. Foggi)
- Indicazioni Metodologiche
 - La procedura IUCN, generalità (D. Gargano)
 - Linee guida per l'applicazione dei criteri IUCN (2001) ai fini della determinazione del livello di rischio di estinzione: una sintesi (D. Gargano)
 - I fattori di minaccia per le specie vegetali (R. Gentili)
 - La scheda "tipo" utilizzata (G. Rossi, R. Gentili)
- Le schede delle specie trattate

Piante vascolari: Spermatofite

- Aegialophila pumilio* (L.) Boiss.
- Aizoanthemum hispanicum* L.
- Anchusa littorea* Moris
- Anchusa sardoa* (Illario) Selvi et Bigazzi
- Aquilegia thalictrifolia* Scott et Kotschy
- Centaurea horrida* Badarò
- Centaurea montis-borlae* Soldano
- Centranthus amazonum* Fridl. et A. Raynal-Roques
- Dianthus japigicus* Bianco et Brullo
- Erica forskalii* Vitm.
- Erysmum aurantiacum* (Leyb.) Leyb.
- Gagea trinervia* (Viv.) Greuter
- Goniolimon italicum* F. Tammaro, Pignatti et G. Frizzi
- Hypochoeris facchiniana* Ambrosi
- Lamyropsis microcephala* (Moris) Dittrich et Greuter
- Limonium etruscum* Arrigoni et Rizzotto
- Moehringia papulosa* Bertol.
- Orchis palustris* Jacq.
- Pinguicula vulgaris* L. subsp. *ernica* Peruzzi et F. Conti
- Polygala sinisica* Arrigoni
- Primula palinuri* Petagna

Quercus ithaburensis Decne. subsp. *macrolepis* (Kotschy) Hedge et F. Yaltirik

Ribes sardoum Martelli

Sanguisorba dodecandra Moretti

Sarcopoterium spinosum (L.) Spach

Saxifraga tombeanensis Boiss. ex Engl.

Senecio incanus L. subsp. *incanus*

Trientalis europaea L.

Vicia cusnae Foggi et Ricceri

Vicia giacomini Segelberg

Piante vascolari: Pteridofite

Cheilanthes persica (Bory) Mett. et Kuhn

Woodwardia radicans (L.) Sm.

Briofite

Buxbaumia viridis (Lam. et DC) Moug. et Nestl.

Gigaspermum mouretti Corb.

Petalophyllum ralfsii (Wils.) Nees et Gottsche

Riella notarisii (Mont.) Mont.

Licheni

Collema italicum De Lesd.

Pyxine subcinerea Stirt.

Funghi

Boletus dupainii Boudier

Psathyrella ammophila (Durieu et Lév.) P.D. Orton

- Discussione e considerazioni conclusive (G. Rossi, R. Gentili, T. Abeli, B. Foggi)

Appendice

Cos'è e a cosa serve il sistema di *assessment* "RapidList"? (T. Abeli, G. Rossi)

Ringraziamenti

Abstract

In several European countries national plant red list and red data books, compiled according to the 2001 IUCN criteria, have been recently published or are being prepared. The production of a global European red list is also a priority that would fill an existing gap and would meet many requests in this sense coming from the plant conservation community and would deliver to the EU an important tool to implement a consistent, European-wide plant conservation action. In this scenario the Italian Botanical Society is contributing with the pilot project here presented, to stimulate the interest of the relevant national authorities in the production of a new updated Italian red list. This is doubtless an ambitious and demanding task, considering that the Italian botanical diversity accounts for approx. 7,000 *taxa* of vascular plants, 1,100 *taxa* of bryophytes, 2,200 *taxa* of lichens and 4,200 *taxa* of macro fungi (Basidiomycetes). This pilot project was launched at the end of 2005 by the relevant working groups of the Italian Botanical Society and focused on 40 *taxa*, chosen to be representative of the Italian flora, including different taxonomic, phytogeographical and ecological groups (widely and narrowly distributed, occurring at the edge of their distribution area, in wet, marines or mountain habitats). In this process the current Italian phytogeographical subdivisions did not prove to be adequate, needing a revision, taking into account the recent advances in the plant distribution data, vegetation science and biogeography.

The pilot project instantly proved to be a success, considering the enthusiastic support from many Italian botanists, willing to work together contributing towards this important goal, even in the absence of specifically dedicated funds. This was a clear evidence that the expertise and the capacity to deliver a new Italian red list is present and that such a project is totally realistic in its aims and in its implementation. It is particularly encouraging to note that accurate data on the distribution of threatened plants (required to apply the 2001 IUCN criteria), can be collated from literature, herbaria and contributions from the very active community of amateur botanists. However these data are usually dispersed and difficult to source and assemble; they also need to be updated and validated in the field. This latter activity could be carried out in partnership with protected areas that should include such activities in their management plans. A critical point of the project was detected in the very few data available on demography, reproduction biology and genetic structure of the populations, that are essential to apply the PVA (Population Viability Analysis), requested for criterion E.

Out of the 40 *taxa* considered 38 belong to a threat category (either CR, EN or VU), showing how the Italian flora is severely endangered, mainly because of habitat destruction in the many spreading building sites across the country and because of changes in land use, such as those related to tourist development. The occurrence of growing sites in protected area is not necessarily a safety haven per se, as very often specific management plans are required for the target species conservation and integrating *in situ* and *ex situ* activities, and these very rarely are in operation.

It is hoped that this pilot project will open the way to the production of an updated red list for the whole of Italy, supported by the relevant national authorities that are in charge of biodiversity conservation and plant conservation in particular.

Riassunto

In Europa diversi paesi hanno già realizzato o stanno lavorando a nuove Liste Rosse per la flora a livello nazionale, utilizzando i nuovi criteri e le categorie di minaccia pubblicati nel 2001 dalla IUCN. Allo stesso tempo, si sta profilando la necessità di giungere alla redazione di Liste Rosse su base continentale, per permettere all'Unione Europea di portare avanti politiche più coerenti nella conservazione della natura. In questo quadro, l'Italia sta cercando di dare il proprio contributo, con nuove iniziative che partono dalla Società Botanica Italiana (S.B.I.), nella speranza anche di coinvolgere in questo percorso le autorità politiche nazionali. Del resto l'impresa di redigere per l'Italia nuove Liste Rosse e tenerle aggiornate è assai impegnativa, data l'elevata diversità vegetale di questa nazione. La Flora Italiana si contraddistingue per l'elevato numero di specie, stimato attualmente in circa 7000 *taxa* di piante vascolari, 1100 briofite, 2200 licheni e 4200 Basidiomiceti; cifre che corrispondono a una parte consistente della ricchezza floristica europea. Pertanto, alcuni Gruppi di Lavoro interni alla S.B.I., sul finire del 2005, hanno deciso di intraprendere un'azione pilota, realizzando la valutazione dello stato di minaccia, con i criteri IUCN del 2001, relativamente ad un campione di 40 *taxa*. Tali *taxa* sono differenziati sia sul piano tassonomico che fitogeografico (*taxa* con areali di varia estensione e *taxa* al limite di areale) che, infine, ecologico (zone

umide, coste marine, aree di montagna). In questo primo tentativo è stata anche introdotta una novità, valutando i casi in studio sul piano fitogeografico. Ciò ha messo in evidenza alcuni limiti delle attuali suddivisioni fitogeografiche dell'Italia, rendendo auspicabile la realizzazione di un sistema che tenga conto delle recenti acquisizioni in campo floristico, vegetazionale e biogeografico all'interno del quale riferire i *taxa* trattati nelle future Liste Rosse. Tra i risultati conseguiti, bisogna innanzitutto evidenziare la propensione mostrata dai botanici italiani a lavorare assieme, sotto il coordinamento della S.B.I. e con un notevole sforzo volontaristico. Ciò ha permesso di portare a termine l'"esperimento", mostrando le capacità per un'azione potenzialmente più estesa. Inoltre, si è evidenziata la possibilità di usare ampiamente i criteri IUCN, soprattutto quelli che richiedono informazioni di tipo distributivo, molto diffuse in Italia, grazie al lavoro di molti botanici appassionati e alla disponibilità di dati sia di letteratura che di erbario.

E' stato però evidenziato come in genere la conoscenza risulti dispersa, poco organizzata sul piano nazionale, e come siano indispensabili, per questi *assessment* sullo stato di minaccia, approfonditi e recenti controlli sul campo, nonché una valutazione del tipo di gestione del territorio. In futuro questo controllo potrebbe essere effettuato grazie al monitoraggio,

sempre più previsto nei piani di gestione delle aree protette. Il progetto ha però mostrato come la lacuna ancora maggiore riguardi i parametri tipicamente bio-ecologici, quali gli aspetti demografici, popolazionistici e genetici, indispensabili per applicare i moderni sistemi di valutazione basati sulla PVA (*Population Viability Analysis*), metodologia richiesta per l'uso del criterio E della procedura di *assessment*. Delle 40 entità trattate ben 38 risultano incluse in una categoria di minaccia (CR, EN, VU), evidenziando la vulnerabilità di molte specie della flora italiana, soprattutto in relazione a modificazioni del territorio, quali costruzioni di edifici e infrastrutture, spesso a fini turistici. L'inclusione entro aree protette non sembra, peraltro, costituire di per sé un vantaggio, ponendo l'accento sulla necessità di applicare strategie di gestione più attente ai problemi della conservazione mediante oculati interventi sia *in situ* che *ex situ*.

Sarebbe auspicabile che il lavoro proseguisse con ulteriori iniziative che portino alla redazione di aggiornate e complete Liste Rosse per l'Italia nel giro di pochi anni, trasformando questa azione dimostrativa e volontaristica in un progetto di lavoro organico, opportunamente supportato dalle autorità nazionali competenti per la conservazione della flora e della biodiversità in genere.

Presentazione

La Società Botanica Italiana ha sempre sostenuto la ricerca scientifica, la divulgazione delle conoscenze botaniche e la conservazione del paesaggio vegetale a scala di specie, di comunità e di paesaggio. Tutto ciò grazie alle competenze scientifiche dei singoli Soci e all'impegno dei Gruppi di Lavoro in una continua interazione con il Direttivo Nazionale e con il Presidente in quanto Organi preposti al coordinamento delle attività e alla elaborazione delle strategie. Molti sono infatti i contributi pubblicati sull'*Informatore Botanico* e, prima ancora, sul *Giornale Botanico Italiano* che si sono interessati di far conoscere e divulgare la straordinaria presenza di piante e di comunità vegetali e molti sono i contributi che si sono interessati di conservazione della natura sia in termini teorici che applicativi.

Negli ultimi decenni il nostro Paese ha recuperato, in termini di aree protette, molto del tempo perduto. Attualmente i parchi superano il 10% della superficie nazionale e, se si somma il sistema dei parchi con i siti della rete Natura2000, siamo ben oltre il 20% di superficie interessata da piani e obiettivi di tipo conservazionistico.

E' complesso ricostruire la storia della conservazione della natura in Italia ma, senza dubbio, il Programma MAB e la Direttiva Habitat rappresentano due momenti di importanza storica in quanto correlati dalla centralità della relazione uomo-ambiente. La presenza dell'uomo è infatti considerata anche in termini positivi per l'importanza che ha avuto nel tempo nella definizione del paesaggio del nostro Paese. La Direttiva Habitat inserisce inoltre tra gli habitat prioritari anche habitat fortemente condizionati, per presenza e distribuzione, dalla deforestazione e mantenuti mediante la pratica dello sfalcio.

La Direttiva Habitat e, successivamente, la Strategia Globale per la Conservazione delle Piante si pongono l'obiettivo di stimolare, oltre ad una maggiore attenzione per la conservazione del paesaggio vegetale, la conservazione di specie ed habitat a rischio di estinzione. Ferma restando l'attenzione che la Direttiva assegna alla conservazione degli Habitat come base essenziale per la conservazione delle specie, resta ancora prioritario dotare i singoli Paesi di una legislazione capace di conservare il patrimonio floristico partendo dalle specie che sono maggiormente a rischio di estinzione.

Sono ancora pochi i Paesi europei che hanno definito le loro "liste rosse" e che hanno trasformato in legge le indicazioni provenienti dalla ricerca botanica. L'Italia negli ultimi 15 anni, grazie alla collabora-

zione tra la Direzione Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente, la Società Botanica Italiana e il Centro Interuniversitario "Biodiversità, Fitosociologia ed Ecologia del Paesaggio" della Sapienza, Università di Roma, ha fatto passi da gigante nel settore floristico e faunistico. In questi ultimi anni, oltre a importanti progetti in campo faunistico, si sono concluse alcuni progetti di ricerca finalizzati a migliorare la conoscenza dello "Stato della Biodiversità", dei "Boschi vetusti", delle "Specie non native" e delle "Aree importanti per le piante". Questo progetto, realizzato con il contributo di tutti i botanici a scala regionale, è quello che meglio si collega con la definizione delle liste rosse a scala nazionale. Sarà infatti la corretta gestione del patrimonio vegetale delle aree protette e di queste *Importanti Aree per le Piante* (IPAs) che in concreto potrà dare un significativo contributo alla conservazione delle specie vulnerabile.

Da molti anni l'IUCN ha definito nuovi criteri per la valutazione della vulnerabilità, criteri che impongono un grande lavoro per l'individuazione delle popolazioni, per valutare lo stato di conservazione e per approfondire le relative problematiche tassonomiche.

Anche in questo caso la S.B.I., mediante il lavoro di tanti ricercatori afferenti a diversi Gruppi di lavoro, è riuscita, con questo importante *Supplemento* dell'*Informatore Botanico*, ad iniziare una nuova attività di ricerca al fine di aggiornare le liste esistenti a livello regionale e nazionale utilizzando i criteri definiti dall'IUCN a scala internazionale. Probabilmente non ci sarà un cambiamento sostanziale delle liste, ma senza dubbio sarà rivisto lo stato di vulnerabilità di ciascuna specie.

E' intenzione della S.B.I. promuovere al più presto anche la pubblicazione delle schede relative alle 100 specie più a rischio in Italia e, collegando questo lavoro alla definizione dell'*Italian Action Plan* per la conservazione della biodiversità, elaborare un certo numero di piani di azione per alcune di dette specie differenziate per gruppi tassonomici, distribuzione geografica ed ecologia sia a livello di specie che di habitat.

E' questo un momento particolarmente favorevole in quanto le maggiori conoscenze di base ci permetteranno presto di meglio definire la rappresentatività delle aree protette e della Rete Natura2000 in relazione all'eterogeneità ambientale del nostro Paese (potenzialità vegetazionale e serie di vegetazione) e di valutare in termini strutturali e funzionali l'efficienza

della rete Ecologica Territoriale Nazionale. Per rispondere positivamente alle sempre nuove richieste sarà indispensabile riprendere quel lavoro di campagna che purtroppo negli ultimi anni si è progressivamente ridotto. Sono troppo poche le aree per le quali si conosce la cartografia floristica, mentre sono proprio questi gli studi che sostengono sia la ricerca di base, nella vasta eterogeneità disciplinare, che le azioni necessarie per definire una pianificazio-

ne ambientale *consapevole* perché basata sulle conoscenze scientifiche e *compatibile* perché efficiente in termini di conservazione della natura a scala di specie, di comunità e di paesaggio.

Prof. Carlo Blasi
Presidente della Commissione per la Promozione
della Ricerca Botanica in Italia

Prefazione

La salvaguardia del patrimonio biologico è un tema di nota attualità, impossibile da affrontare in assenza di adeguate conoscenze sulla sua consistenza e sullo stato di conservazione. A riguardo, la compilazione e l'aggiornamento di "liste rosse", come auspicato dalla *Global Strategy for Plant Conservation* (GSPC/CBD) e dalla *European Plant Conservation Strategy* (EPCS), sono di fondamentale importanza e costituiscono uno strumento di comunicazione indispensabile per intervenire sul territorio.

Uniti dunque nell'intento di difendere la biodiversità, a prescindere dal maggiore o minore grado di complessità organizzativa dei vari *taxa*, abbiamo voluto collaborare in questa iniziativa, in modo da raggiungere, attraverso l'uso degli standard dettati dalla *World Conservation Union* (IUCN), risultati per l'Italia armonizzati e confrontabili a livello globale. Lo studio qui presentato vede coinvolti diversi Gruppi di lavoro della Società Botanica Italiana: il Gruppo per la Conservazione della Natura, promotore dell'iniziativa, il Gruppo per la Floristica, operante su circa il 50% della biodiversità terrestre attraverso una rete che negli ultimi anni ha prodotto risultati evidenti, i Gruppi per la Briologia, Lichenologia, Micologia che, anche se interessati ad una biodiversità numericamente poco rappresentata e poco appariscente, sostengono energicamente la propria specialità e con essa la conservazione e l'incolumità dei *taxa* di loro pertinenza.

Non pochi sono stati i problemi iniziali che hanno riguardato, in particolare, le difficoltà di poter leggere e trascrivere un linguaggio comune secondo i più aggiornati criteri della IUCN; il lavoro di gruppo, anche se a volte ritardava il raggiungimento del traguardo, ha dato la possibilità di scambio di esperienze, di confronto e di ricerca di soluzioni comuni, affrontando insieme difficoltà diverse dovute alle

caratteristiche morfologiche, strutturali e fisiologiche di ciascun gruppo sistematico. Tutti i *phyla* rivelano difficoltà nell'inserimento dei *taxa* nelle relative categorie di minaccia ma, forse, le difficoltà aumentano per i *taxa* di piccola taglia, come le briofite o i licheni, che condividono le medesime strategie di vita o ancora i funghi, "visibili" solo in certi, a volte brevi, periodi dell'anno. Problematica risulta per essi spesso anche la definizione dell'unità di riferimento, l'individuo, soprattutto per i muschi se si considera la loro genesi o la loro "life form"; complessa è la stima dell'estensione delle dimensioni delle popolazioni, per l'ecologia particolare o per la peculiarità di habitat. Pur nondimeno, dalle poche specie target prefisse, mossi da un crescente entusiasmo e perfettamente consci dell'interesse e importanza del tema di lavoro, si è oggi pervenuti alla compilazione di 40 schede, di seguito presentate, grazie al lavoro di oltre 60 autori. L'oggetto del presente volume vuole, comunque, rappresentare una nota introduttiva a cui ci si auspica possa seguire la redazione, per tutti i gruppi di vegetali terrestri e anche per i funghi, di un'aggiornata lista rossa nazionale.

Il futuro lavoro ci porterebbe in linea con alcuni Paesi europei, come la Svezia, la Gran Bretagna e la Svizzera, che hanno già stilato le proprie liste nazionali secondo i criteri IUCN recenti, con l'obiettivo di salvaguardare la biodiversità, in particolare di quelle specie di indubbio interesse, che meritano una costante attenzione e che costituiscono parte integrante del patrimonio dell'umanità.

[a cura di C. PERINI, M. PRIVITERA, G. ROSSI,
S. RAVERA e A. SCOPPOLA]

Claudia Perini (Coordinatore del Gruppo per la Micologia della S.B.I.), Maria Privitera (Coordinatore del Gruppo per la Briologia della S.B.I.), Graziano Rossi (Coordinatore del Gruppo per la Conservazione della Natura della S.B.I.), Sonia Ravera (Coordinatore del Gruppo per la Lichenologia della S.B.I.), Anna Scoppola (Coordinatore del Gruppo per la Floristica della S.B.I.)

Conservazione *in situ* ed *ex situ* e *red list* della flora d'Italia

C. BLASI e F.M. RAIMONDO

ABSTRACT - *In situ and ex situ conservation and red list of the Italian flora* - To effectively address the problem of biodiversity loss by 2010, action should be taken for updating the existing red lists and defining a red list of the Italian flora that takes into account landscape and habitat pattern and conservation in the assessment of population vulnerability. The first task is to identify the 100 species most at risk of extinction in Italy and to propose some representative action plans.

Key words: botanical gardens, Italian flora, pattern and state of conservation of habitats and landscape, red list, seed banks

PREMESSA

La definizione della *red list* e la conoscenza dello "stato di conservazione" della flora a scala globale, europea e nazionale rappresentano, per la Strategia Globale per la Conservazione della Pianta (SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2002), uno dei presupposti essenziali per arrestare entro il 2010 la perdita della biodiversità.

Attualmente le liste rosse, definite sulla base di categorie e criteri IUCN, sono infatti considerate uno degli strumenti più efficaci per valutare lo stato di conservazione di tutti gli organismi viventi.

I recenti aggiornamenti pubblicati in merito a categorie e criteri da adottare sono un riferimento essenziale per effettuare su base sperimentale le valutazioni di rischio o di estinzione (BAILLIE *et al.* eds., 2004).

È pertanto fondamentale aggiornare le liste rosse nazionali o regionali anche perché in passato non sempre lo stato di conservazione veniva valutato sulla base di una scientifica ed oggettiva analisi dello stato di vulnerabilità delle popolazioni considerate minacciate (IUCN, 2003; KELLER *et al.*, 2005).

A livello europeo sono ancora pochi i Paesi (Svizzera e Spagna) che hanno adottato queste indicazioni e quindi pubblicato la lista rossa a scala nazionale e locale (MOSER *et al.*, 2002; CABEZUDO *et al.*, 2005). La predisposizione di una nuova *red list* della flora italiana dovrà quindi necessariamente basarsi su valutazioni quantitative e su criteri scientifici, che rendano più agevole il monitoraggio e il confronto con la situazione europea e che costituiscano un nuovo punto di riferimento per tutti i ricercatori a scala locale, nazionale e globale.

L'elemento più significativo della proposta IUCN è la verifica puntuale e quantitativa dello stato delle

single popolazioni nell'ambito del corrispondente areale. Con questo non si vuole affermare che le valutazioni del singolo esperto non costituiscano comunque un buon punto di partenza, ma che ai fini del monitoraggio e del confronto è essenziale disporre di un riferimento sperimentale sostenuto anche da una rigorosa base scientifica.

Dal nostro punto di vista, richiamandoci agli obiettivi della Direttiva Habitat e ai criteri introdotti per il riconoscimento delle *Important Plant Areas*, la valutazione dello stato di vulnerabilità di una popolazione non può prescindere dalla valutazione dello stato di conservazione dell'habitat e del paesaggio di riferimento.

Questi presupposti modificheranno radicalmente il concetto di "rarietà" o di "vulnerabilità" troppo spesso in passato poco relazionati alla reale distribuzione e alla valutazione dello stato di conservazione e del dinamismo dell'habitat di riferimento.

Mentre a livello internazionale molti sono gli autori che richiamano l'esigenza di relazionare lo stato di conservazione delle specie alla dinamica paesaggistica, in Italia solo in questi ultimi anni si stanno realizzando studi e cartografie capaci di documentare la presenza e la distribuzione dei paesaggi definiti mediante una contemporanea analisi deduttiva (classificazione gerarchica del territorio) e induttiva (sinfitosociologia e geosinfitosociologia) (BLASI *et al.*, 2005).

Questo nuovo progetto finalizzato alla realizzazione di una *red list* della flora d'Italia è inoltre collegato alla formulazione dell'*Italian Action Plan* per la conservazione della biodiversità.

Dalla collaborazione tra la Direzione Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente, la Società Botanica Italiana e il Centro Interuniversitario di

Ricerca "Biodiversità, Fitosociologia ed Ecologia del Paesaggio" della Sapienza Università di Roma, negli ultimi anni si sono ottenuti straordinari risultati sulla conoscenza e sulla distribuzione di habitat e specie (BLASI ed., 2003; BLASI *et al.* eds., 2005; SCOPPOLA, BLASI, 2005). Si segnalano in proposito i volumi "Stato della Biodiversità in Italia" e "*Biodiversity in Italy*" monografie realizzate con il contributo di circa 100 autori di estrazione floristica, faunistica, ecologica e forestale. Per la prima volta in Italia vengono descritte e discusse in modo unitario e sistemico problematiche che interessano tutti i grandi gruppi tassonomici vegetali e animali prendendo in esame anche le cause che sono alla base dell'attuale perdita di biodiversità (BLASI *et al.*, 2005).

Il Piano d'Azione Nazionale per la conservazione della biodiversità, superata la fase dei generici enunciati, si dovrà basare sulla conoscenza dello stato di conservazione e del dinamismo in atto dei paesaggi, degli habitat e delle specie.

È evidente infatti che nella formulazione dei piani di azione o nella predisposizione degli strumenti tecnici, scientifici e legali per garantire la conservazione delle specie vulnerabili, si dovrà valutare, oltre alla rarità, anche altri elementi di natura biogeografica, economica, storico-culturale e paesaggistica.

Negli ultimi anni, tramite i risultati della convenzione "Completamento delle Conoscenze Naturalistiche" (SCOPPOLA, BLASI, 2005) e, in particolare, la definizione delle IPAs (*Important Plant Areas*), si sono raccolte nuove e significative informazioni che potranno meglio contribuire a delineare in termini qualitativi e quantitativi lo stato di vulnerabilità della flora d'Italia (PLANTLIFE INTERNATIONAL, 2003)

OBIETTIVI DEL PROGETTO

L'obiettivo del progetto sarà la predisposizione di una *red list* della flora d'Italia attraverso una metodologia originale ed integrata coerente con i criteri definiti dall'IUCN, ma nel contempo coerente con gli obiettivi della Direttiva Habitat, della Strategia Globale per la Conservazione delle Piante, delle IPAs, della rete dei Boschi Vetusti in Italia e del Piano d'Azione Italiano per la Conservazione della biodiversità.

Tra i vari scenari che un Paese come il nostro non può trascurare, in risposta ai cambiamenti globali in atto, si segnala anche l'urgenza di avviare progetti e interventi capaci di facilitare quei processi dinamici che tendono a migliorare lo stato di conservazione a scala di habitat e paesaggio. A tal proposito si rammenta il ruolo centrale che avrà il "piano paesaggistico" nella pianificazione territoriale e quanto l'Europa sta promuovendo mediante la Convenzione Europea del Paesaggio recentemente ratificata anche dal nostro Paese (DECRETO LEGISLATIVO n. 22, Codice Urbani).

La definizione della *red list* della Flora d'Italia è ovviamente un obiettivo che non si potrà raggiungere in tempi brevi. E' pertanto necessario partire dalle conoscenze in parte già acquisite e porsi un obiettivo più immediato quale è appunto l'individuazione delle 100 entità maggiormente a rischio di estinzione in Italia.

Per divulgare questa conoscenza anche ai soggetti che hanno la responsabilità diretta della gestione delle risorse naturali, sarà opportuno programmare pubblicazioni di natura diversa capaci di far emergere l'urgenza di sostenere gli studi di base e di definire piani di azione efficaci nel contrastare la scomparsa della flora a rischio nel nostro Paese.

Dato che la conservazione potrà essere efficace solo se si adotta una gestione basata sui risultati della ricerca scientifica, è essenziale realizzare, a titolo esemplificativo, alcuni piani di azione (10) delle 100 specie più a rischio scelti per diversificazione tassonomica, biogeografica, ambientale e paesaggistica.

La collaborazione del sistema della ricerca (Società scientifiche e Università) con quello delle Aree protette rende inoltre possibile l'attivazione di una rete di Orti Botanici, di Giardini Botanici e Riserve che nel loro insieme rappresentano il primo essenziale riferimento per la conservazione *in situ* ed *ex situ* (RAIMONDO, 2000). Attraverso la conoscenza delle collezioni e degli habitat presenti in relazione alla loro ubicazione territoriale e al relativo contesto ambientale, si potrà assegnare ad ogni Orto o Riserva un ruolo particolare nella conservazione *in situ* ed *ex situ* di un certo numero di entità presenti nella lista rossa. Per le specie maggiormente a rischio e per quelle per le quali non è possibile promuovere la conservazione *in situ* o *ex situ* in vivo, si dovranno sostenere le banche del germoplasma presenti, oltre che negli Orti Botanici, anche in strutture pubbliche e private tra loro collegate in nuove ed interessanti reti di conservazione *ex situ* (RIBES: Rete Italiana Banche del germoplasma per la conservazione *ex situ* della flora spontanea italiana).

CONCLUSIONI

Dalla ricerca botanica prende il via, come testimoniato da questo supplemento dell'Informatore Botanico, un nuovo progetto finalizzato alla definizione della *red list* della Flora d'Italia coerente con le indicazioni dell'IUCN, ma anche con la Strategia Globale per la Conservazione delle Piante, con la Direttiva Habitat e con i primi risultati del progetto IPAs e Boschi Vetusti.

L'elemento innovativo del progetto è l'integrazione tra gli studi di carattere popolazionistico con quelli definiti a scala di comunità, di habitat e di paesaggio. Tutto ciò è facilmente proponibile nel nostro Paese in quanto gli studi floristici a scala territoriale sono collegati alla diagnosi fitosociologica nei suoi aspetti sintassonomici e sindinamici.

Questa assoluta e fondamentale richiesta di integrazione ci viene in qualche modo suggerita dalla stessa Direttiva Habitat che ha adottato, come elemento di riferimento per la descrizione e la identificazione degli habitat, la sintassonomia fitosociologica in quanto straordinaria sintesi di carattere tassonomico, sintassonomico, sindinamico, bioclimatico, biogeografico ed ecologico.

A sostegno di questa considerazione si segnalano gli Atti del Convegno della Società Italiana di Scienza della Vegetazione "L'applicazione della Direttiva Habitat in Italia e in Europa", tenutosi ad Ancona

dal 25 al 27 giugno 2007, con il quale si sono gettate le premesse per la realizzazione di un nuovo manuale di interpretazione degli Habitat (BIONDI ed., 2007).

La Società Botanica Italiana, su incarico della Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con un significativo gruppo di ricercatori sta vagliando tutte le più moderne interpretazioni in relazione alla sintassonomia e alla sindinamica della vegetazione al fine di redigere un moderno manuale, essenziale per rendere unitarie le interpretazioni sintassonomiche e sindinamiche e, nel contempo, segnalare popolazioni ed habitat da inserire al più presto nei diversi allegati della Direttiva.

Il progetto *red list* della Flora d'Italia vuole rilanciare l'esigenza di integrare la conservazione *in situ* con quella *ex situ*. E' evidente che in linea di principio un Paese con oltre il 20% di Aree Protette, SIC e ZPS dovrebbe essere in grado di garantire la conservazione della flora *in situ* all'interno di dette aree. Sappiamo però che circa il 25% delle potenzialità vegetazionali non sono presenti all'interno del sistema dei Parchi (ROSATI *et al.*, 2007) e che in molti casi anche all'interno dei Parchi il livello di antropizzazione può rendere molto critica la conservazione *in situ* di specie e di habitat.

Per questo motivo diviene strategico potenziare la rete degli orti botanici e la rete delle banche del germoplasma ben sapendo che il risultato migliore si avrà applicando un unico e sistemico programma di conservazione della flora d'Italia che prenda il via da nuove campagne di censimento a scala di specie, di comunità e di paesaggio.

LETTERATURA CITATA

- ANDERSON S., 2002 – *Identifying Important Plant Areas: a site selection manual for Europe*. Plantlife International.
 BAILLIE J., HILTON-TAYLOR C., STUART S.N. (Eds.), 2004 – *IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN, 2004.
 BIONDI E. (Ed.), 2007 – *L'applicazione della Direttiva Habitat in Italia e in Europa*. Fitosociologia, 44(2) suppl. 1.
 BLASI C. (Ed.), 2003 – *Conoscenze naturalistiche in Italia/Ecological information in Italy*. DCN Ministero Ambiente e Tutela territorio, Società Botanica Italiana.
 BLASI C., BOITANI L., LA POSTA S., MANES F., MARCHETTI

M. (Eds.), 2005 – *Stato della Biodiversità in Italia. Contributo alla strategia nazionale per la biodiversità*. Palombi Ed., Roma.

- BLASI C., CAPOTORTI G., FRONDONI R., 2005 – *Defining and mapping typological models at the landscape scale*. Plant Biosystems, 139(2): 155-163.
 CABEZUDO B., TALAVERA S., BLANCA G., SALAZAR C., CUETO M., VALDÉS B., HERNÁNDEZ-BERMEJO E., HERRERA C.M., RODRÍGUEZ HIRALDO C., NAVAS D., 2005 – *Lista Roja de la flora vascular de Andalucía*. Junta de Andalucía, Sevilla.
 DECRETO LEGISLATIVO 22 GENNAIO 2004, n. 42 – “Codice dei beni culturali e del paesaggio” ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 (Codice Urbani).
 —, 2003 – *Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland e Cambridge, UK.
 KELLER V., ZBINDEN N., SCHMID H., VOLET B., 2005 – *A case study in applying the IUCN regional guidelines for national Red Lists and justifications for their modification*. Conserv. Biol., 19: 1827-1834.
 MOSER D.M., GYGAS A., BAUMIER B., WYLWR N., PALESE R., 2002 – *Lista rossa delle specie minacciate in Svizzera. Felci e piante a fiori*. UFAPF (CH).
 PLANTLIFE INTERNATIONAL, 2003 – *Defining Important Plant areas in the Mediterranean region*. Workshop report.
 RAIMONDO F.M., 2000 – *Il ruolo degli orti botanici nella conservazione del patrimonio floristico regionale*. Uomo e Ambiente, 35: 111-119.
 ROSATI L., MARIGNANI M., BLASI C., 2007 - *Vegetazione Naturale Potenziale e Gap analysis della Rete Natura 2000 in Italia*. Fitosociologia, 44(2) suppl. 1: 167-170.
 SCOPPOLA A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *Stato delle Conoscenze sulla Flora Vascolare d'Italia*. Palombi Ed., Roma.
 SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2002 – *Global Strategy for Plant Conservation: <http://www.cbd.int/gspc/>*

RIASSUNTO - Per affrontare efficacemente il problema della perdita di biodiversità, entro il 2010 è necessario intraprendere un'opera di aggiornamento delle liste rosse esistenti e predisporre una nuova Lista rossa della flora d'Italia che nel valutare lo stato di vulnerabilità delle popolazioni tenga conto della struttura e conservazione dell'habitat e del paesaggio di riferimento. L'obiettivo più immediato è quello di individuare le 100 entità a maggior rischio di estinzione in Italia e realizzare alcuni piani di azione esemplificativi.

AUTORI

Carlo Blasi, Dipartimento Biologia Vegetale, Università di Roma “La Sapienza”, Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma
 Francesco M. Raimondo, Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo

La redazione di Liste Rosse per la conservazione della flora spontanea

G. ROSSI, R. GENTILI, T. ABELI e B. FOGGI

INTRODUZIONE

La IUCN, *The World Conservation Union*, è un'organizzazione internazionale, nata nel 1948 in Francia, che raggruppa al suo interno soggetti molto diversi, quali Stati, agenzie governative e organizzazioni non governative (ONG), con lo scopo di promuovere la conservazione della natura; attualmente si sono aggiunti oltre 1000 membri in più di 150 nazioni (www.iucn.org).

Sin dal 1963 la IUCN, attraverso la sua *Species Survival Commission* (SSC), propone la redazione di Liste Rosse di piante ed animali, al fine di evidenziare i *taxa* minacciati di estinzione per i quali promuovere azioni di conservazione.

Nel 1976 venne proposta la prima lista delle specie minacciate ed endemiche d'Europa che conteneva anche una classificazione dei fattori di minaccia gravanti su di esse (LUCAS, WALTERS, 1976). Due anni più tardi si giunse alla prima Lista Rossa globale (*The IUCN Plant Red Data Book*), basata su categorie di minaccia codificate di tipo qualitativo (LUCAS, SYNGE, 1978).

Il protocollo IUCN è stato via via migliorato, attraverso l'aggiornamento delle categorie di minaccia (MACE, LANDE, 1991) e la redazione di criteri più oggettivi, tramite la definizione di soglie numeriche per alcuni parametri valutabili quantitativamente, come il numero di individui, l'areale e l'area occupata (MACE *et al.*, 1992; IUCN, 1993, 1994). Grazie a questa continua evoluzione, il sistema IUCN è divenuto il più utilizzato al mondo in ambito scientifico e conservazionistico (DE GRAMMONT, CUARÓN, 2006).

La versione più recente, ed attualmente in uso, dei criteri e delle categorie IUCN risale al 2001 ed è accompagnata da linee guida contenenti precise indicazioni metodologiche su come deve avvenire la valutazione di un *taxon* (IUCN, 2001, 2006).

Oggi gli *assessment* a livello globale sono pubblicati sul sito della IUCN (www.iucnredlist.org), aggiornato costantemente, grazie ai continui contributi che ognuno può inviare attraverso un apposito *form* elettronico.

Nel 2003 la *World Conservation Union* ha proposto e diffuso le linee guida per l'applicazione dei criteri,

concepiti soprattutto per le Liste Rosse globali, a livello regionale (IUCN, 2003), intendendo con questo termine ambiti territoriali più ristretti, come nazioni o regioni amministrative (GÄRDENFORS *et al.*, 2001; KELLER, BOLLMANN 2004; MILNER-GULLAND *et al.*, 2006). Tuttavia, nel contempo, viene scoraggiato l'*assessment* locale per territori troppo ristretti, in quanto potrebbero non essere rappresentativi della biologia delle specie (IUCN, 2003). In particolare, proprio le applicazioni a livello regionale stanno suscitando crescente interesse, quale elemento cardine nelle strategie di conservazione delle popolazioni selvatiche (IUCN, 2005; MILLER *et al.*, 2007).

Diversi paesi europei hanno portato a termine la compilazione di Liste Rosse nazionali o regionali aggiornate secondo i criteri più recenti del 2001; tra queste la Svizzera (MOSER *et al.*, 2002; SCHNYDER *et al.*, 2004; LAMBELET-HAUETER *et al.*, 2006; SENNIRLET *et al.*, 2007), la Svezia (KÖPPEL *et al.*, 2003; GÄRDENFORS, 2005), la Gran Bretagna (CHEFFINGS *et al.*, 2005), la Penisola Iberica (Andalusia) (CABEZUDO *et al.*, 2005; SERGIO *et al.*, 2006) e la Repubblica Ceca (KUČERA, VÁŇA, 2003).

L'implementazione e l'utilizzo del sistema IUCN rende possibile la compilazione e/o integrazione di Liste Rosse globali e regionali, a supporto di iniziative di protezione a livello legislativo e fornendo uno strumento utile per definire le priorità nei programmi di conservazione. Tuttavia, nonostante numerosi anni di applicazione, è stato messo in evidenza che le Liste Rosse difficilmente possono essere utilizzate tal quale come strumento di protezione legale, benché questo sia avvenuto recentemente in Svizzera (www.bafu.admin.ch). Le Liste Rosse, secondo lo spirito della stessa IUCN, dovrebbero essere considerate come il punto di partenza per l'individuazione di specie prioritarie da conservare (IUCN, 2001, 2006). Le politiche e le norme di protezione vanno, poi, calibrate sulla base di un insieme di criteri, quali: costi, logistica, probabilità di successo, ecc. (IUCN, 2006).

La Strategia Globale per la Conservazione delle Piante

La Strategia Globale per la Conservazione delle Piante (*Global Strategy for Plant Conservation*,

GSPC) fu varata a livello globale nel 2002 per l'implementazione della Convenzione sulla Diversità Biologica (*Convention on Biological Diversity*, CBD), sottoscritta nel 1992 e ratificata dall'Italia nel 1994. L'obiettivo specifico di tale convenzione è quello di rallentare la continua perdita di biodiversità. In particolare la GSPC auspica il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- lo studio, la conoscenza e la documentazione della diversità delle specie vegetali e del loro *status* a livello globale e regionale, attraverso la valutazione preliminare del loro stato di conservazione (Liste Rosse secondo le categorie IUCN);
- la conservazione della diversità con la salvaguardia della maggior parte delle specie di piante e delle aree in cui vivono, considerando prioritari i *taxa* ed i relativi habitat minacciati di estinzione;
- l'uso sostenibile delle risorse derivanti dalla diversità vegetale;
- la promozione dell'educazione, del rispetto per la natura, la sensibilizzazione dei politici e dell'opinione pubblica;
- la formazione tecnico-professionale;
- la creazione di reti internazionali per lo scambio delle conoscenze.

Attualmente la IUCN (vedi Appendice) e i membri aderenti alla GSPC, nonché alla EPCS (*European Plant Conservation Strategy*), versione europea della precedente, si stanno adoperando per raggiungere gli obiettivi evidenziati entro breve tempo. L'anno 2010 è stato indicato come data strategica per il loro conseguimento, almeno parziale (cfr. *Countdown*, CD 2010).

La situazione in Italia

In Italia vi è una lunga tradizione, all'interno della Società Botanica Italiana, riguardo la conservazione della Natura (PEDROTTI, 1992; BLASI *et al.*, 2007) in genere e quindi la realizzazione di liste rosse.

Il dibattito su di esse iniziò sin dagli anni '70, quando Sebastiano Filipello (Coordinatore del Gruppo di Lavoro per la Floristica della S.B.I.) fu inserito tra i contributori della "*List of rare, threatened and endemic plants for the countries of Europe*" (LUCAS, WALTERS, 1976). Questo volume contiene, per l'Italia, una lista di 207 *taxa* endemici, nonché 92 non endemici, rari e minacciati. Successivamente Filipello contribuì anche alla redazione del primo *Plant Red Data Book* (LUCAS, SYNGE, 1978; SARTORI, 1982). Sempre a Filipello si deve il primo tentativo di introduzione, in Italia, del protocollo IUCN, negli anni '80, quando divenne Coordinatore del Gruppo di Conservazione della Natura della S.B.I. (FILIPELLO, 1981). Tra i risultati più importanti derivanti da questa iniziativa va citata una lista di 101 specie vegetali italiane trattate secondo il primo protocollo IUCN, con una valutazione a livello europeo, nazionale e regionale (GARDINI PECCENINI, 1984). Bisogna attendere, poi, il 1992 per la pubblicazione de "Il Libro Rosso delle Piante d'Italia" (CONTI *et al.*, 1992; CORTINI PEDROTTI, ALEFFI, 1992). Esso costi-

tuisce il primo e, attualmente, l'unico riferimento generale per i *taxa* vegetali minacciati a livello nazionale; esso è basato sulle primissime categorie IUCN, stilate nel 1978. A partire dal 1994, anno della redazione da parte della IUCN di nuovi criteri e categorie (IUCN, 1994; RIZZOTTO, 1995), si è assistito ad un nuovo impulso all'*assessment* delle specie italiane, culminato con la pubblicazione della Lista Rossa Regionale della Flora Italiana (CONTI *et al.*, 1997). Questa lista, oltre a riportare la categorizzazione a livello di regioni amministrative di 3179 *taxa* trattati, costituisce anche un aggiornamento della precedente lista rossa nazionale (CONTI *et al.*, 1992).

Un'ulteriore spinta alla produzione di Liste Rosse si ha con la pubblicazione degli ultimi criteri IUCN nel 2001 (GÄRDENFORS *et al.*, 2001; IUCN, 2001; GIOVI *et al.*, 2003) e delle linee guida per l'applicazione degli stessi a livello regionale (IUCN, 2003). Nuove *Red List* sono state stilate a livello locale, come per il Trentino, dove però sono stati utilizzati i criteri del 1994 (PROSSER, 2001), la Provincia di Belluno (ARGENTI, LASEN, 2004) e, recentemente, l'Alto Adige (WILHALM, HILPOLD, 2006). Alcuni lavori prodotti sulla distribuzione ed ecologia di specie di particolare interesse spesso riportano anche la valutazione dello stato di conservazione (GARGANO *et al.*, 2007; BACCHETTA *et al.*, 2008).

L'interesse per le Liste Rosse non ha riguardato soltanto la flora vascolare, ma anche licheni, funghi e briofite (ALEFFI, SCHUMACKER, 1995; NIMIS, 2003; VENTURELLA *et al.*, 2003; NIMIS, MARTELOS, 2008). Tuttavia, ad oggi, solo 38 specie vegetali italiane sono state inserite nella *IUCN Red List of Threatened Species* (<http://www.iucnredlist.org>), e 10 sono menzionate tra le TOP-50 del Mediterraneo (DE MONTMOLLIN, STRAHM, 2005).

Accanto a queste Liste Rosse vere e proprie, altri elenchi di *taxa* importanti per la conservazione della flora italiana sono stati prodotti, negli ultimi anni, utilizzando anche criteri di valutazione differenti da quelli IUCN. È il caso delle Liste Rosse e Blu della Flora Italiana (PIGNATTI *et al.*, 2001) e delle 1021 specie più minacciate d'estinzione in Italia (SCOPPOLA, SPAMPINATO, 2005).

Recentemente, alcuni contributi, relativi a singole entità della flora vascolare, hanno spostato l'accento sull'approccio biogeografico dell'*assessment*, piuttosto che su quello amministrativo in senso stretto. Parte del mondo conservazionistico sembra, peraltro, preferire il primo approccio, in accordo con i principi della Biogeografia della Conservazione (WHITTAKER *et al.*, 2005; BEDINI, GARBARI, 2006; GENTILI *et al.*, 2006; ROSSI, GENTILI, 2007).

A livello divulgativo, infine, va citato il volume a cura di MARCONI (2007), rassegna fotografica delle piante minacciate di estinzione in Italia, che si segnala anche per l'interessante bibliografia riportata.

L'iniziativa italiana sulle Liste Rosse con i criteri IUCN, 2001

Al fine di raggiungere gli obiettivi della GSPC e EPCS, nonché nell'ambito del dibattito in corso

sulla conservazione della flora italiana (BLASI, 2003; BLASI *et al.*, 2007; MATTM, 2007; ROSSI *et al.*, 2006; SCOPPOLA, 2007), il presente volume si inserisce, come già accennato, quale auspicabile “avanguardia” di una più vasta iniziativa per la compilazione di una nuova Lista Rossa per l'Italia, applicando i criteri e le categorie IUCN del 2001 (IUCN, 2001, 2006). La storia di tale iniziativa risale alla fine del 2005, come proposta del Gruppo per la Conservazione della Natura della S.B.I., a Roma, in occasione del 100° Congresso Nazionale. Successivamente si è formato un gruppo di lavoro allargato, comprendente floristi, micologi, briologi e lichenologi. Questo si riunì a Firenze, nella primavera 2006, per dare il via all'iniziativa: definire le specie *target* da trattare, i responsabili dell'*assessment* e la messa a punto di una “scheda tipo” da seguire nonché la stesura dei risultati della valutazione dei *taxa*. Successivamente, nell'ottobre 2006, l'iniziativa è stata resa nota pubblicamente durante il *workshop* tenutosi all'Orto Botanico dell'Università “La Sapienza” di Roma sul tema “Iniziativa per l'implementazione in Italia delle categorie e dei criteri IUCN (2001) per la redazione di nuove liste rosse” (www.societabotanicaitaliana.it). La proposta ebbe subito successo, tant'è che altri botanici vi aderirono e dalle 12 specie *target* di partenza, si è arrivati alle 40 pubblicate nel presente volume. La chiusura dell'iniziativa con discussione finale sui criteri e l'applicazione ai 40 casi trattati è avvenuta sempre all'Orto Botanico di Roma, il 14 e 15 marzo 2008.

L'ultimo passo è stato l'annuncio dell'iniziativa a livello internazionale, sia in occasione della conferenza di *Planta Europa* (5th European Conference on the conservation of wild plants in Europe) tenutasi nel settembre 2007 in Romania (ROSSI *et al.*, 2007), sia sulla rivista *Plant Biosystems* (ROSSI, GENTILI, 2008). L'esperienza fin qui maturata ha permesso, tra l'altro, l'interazione tra molti istituti di ricerca e diverse competenze in campo botanico, fornite da floristi, micologi, briologi che, attraverso la loro esperienza, hanno concorso alla stesura del presente volume. La discussione si è soprattutto concentrata su come applicare i criteri in base ai dati tradizionalmente disponibili in Italia: dati d'erbario, letteratura e cartografia floristica, con relativi *data-base*, frutto dell'esplorazione del territorio, operata da numerosi botanici.

Caratteristiche e scopi dell'iniziativa

In questo lavoro “di gruppo”, dove sono stati coinvolti oltre 60 botanici, si presentano vari esempi di applicazione dei criteri IUCN (versione 3.1 del 2001) ad alcune specie ritenute *target*; sono stati scelti 40 casi, sulla base della loro rappresentatività della flora italiana. Tra i *taxa* scelti (funghi, licheni, briofite, pteridofite e spermatofite), rappresentanti diverse bioregioni italiane (PEDROTTI, 1996), alcuni hanno distribuzione puntiforme (stenoendemismi come *Primula palinuri* e *Goniolium italicum*), altri presentano areali decisamente più ampi (*Sarcopoterium spinosum*, *Boletus dupainii*, *Psathyrella ammophila*), altri, infine, si trovano al limite di areale (*Cheilanthes*

persica, *Gagea trinervia*, *Trientalis europaea*, *Senecio incanus* subsp. *incanus*). Dei 40 casi trattati, 18 *taxa* sono stenoendemici, 4 endemici, 13 a più ampia diffusione e 5 si trovano al limite del proprio areale.

Nelle schede relative alle specie vengono esaminate le condizioni di conservazione dei *taxa*, attraverso una raccolta dati, principalmente di tipo distributivo e demografico, fornendo altresì informazioni circa le condizioni degli *habitat* e il disturbo diretto o indiretto arrecato dai vari fattori di minaccia individuati.

Sulla base delle informazioni così rese disponibili sono stati applicati tutti i possibili criteri di valutazione IUCN, il cui risultato finale è coinciso con l'attribuzione dei *taxa* alla categoria di minaccia risultante. Il lavoro fin qui svolto intende proporsi come inizio di una valutazione dello stato di conservazione di tutti i *taxa* (o il maggior numero possibile) della flora italiana. In questa azione si vogliono includere anche quei gruppi di organismi fino ad oggi poco considerati sotto il profilo conservazionistico, in particolare funghi e licheni. Il risultato di questa attività potrà anche essere usato, in futuro, per fornire informazioni di priorità nei piani di conservazione della biodiversità, a livello nazionale e locale (Parchi, Riserve, siti della rete Natura 2000, ecc.). Questa iniziativa non rappresenta una “piccola Lista Rossa” della flora italiana, ma piuttosto un esercizio di sperimentazione per l'applicazione in Italia della metodologia IUCN più recente, in vista della costituzione di una *task force* per una nuova Lista Rossa d'Italia.

Per una migliore comprensione e diffusione tra i botanici italiani della procedura IUCN qui applicata, seguono a questo capitolo introduttivo alcuni contributi a carattere metodologico; tutte le informazioni originali sono comunque disponibili sul sito internet della IUCN (www.iucnredlist.org).

LETTERATURA CITATA

- ALEFFI M., SCHUMACKER R., 1995 – *Check-list and red-list of the liverworts (Marchantiophyta) and hornworts (Anthocerotophyta) of Italy*. *Flora Medit.*, 5: 73-161.
- ARGENTI C., LASEN C., 2004 – *Lista Rossa della flora vascolare della provincia di Belluno*. ARPAV, Belluno. 151 pp.
- BACCHETTA G., BRULLO S., GIUSSO DEL GALDO G., 2008 – *Cephalaria bigazzii* (Dipsacaceae), a new species from Sardinia. *Edinb. J. Bot.*, 65 (1) (in stampa).
- BEDINI G., GARBARÌ F., 2006 – *Psammofite di interesse biogeografico dei litorali Pisano e Livornese: ecologia, demografia e conservazione*. Codice Armonico, I Congr. Sci. Nat. Regione Toscana: 229-234.
- BLASI C., (Ed.), 2003 – *Ecological information in Italy*. Ministero Ambiente Tutela Territorio, Direzione Conservazione Natura. 100 pp.
- BLASI C., BOITANI L., LA POSTA S., MANES F., MARCHETTI M. (Eds.), 2007 – *Biodiversity in Italy. Contribution to the National Biodiversity Strategy*. Palombi Editori, Roma. 460 pp.
- CABEZUDO B., TALAVERA S., BLANCA G., SALAZAR C., CUETO M., VALDÉS B., HERNÁNDEZ BERMEJO J.E., HERRERA C.M., RODRIGUEZ HIRALDO C., NAVAS D., 2005 – *Lista roja de la flora vascular de Andalucía*. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente. 83 pp.
- CHEFFINGS C.M., FARRELL L. (Eds.), 2005 – *The Vascular*

- Plant Red Data List for Great Britain*. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. Species Status, 7: 1-116.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle Piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.
- , 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- CORTINI PEDROTTI C., ALEFFI M., 1992 – *Lista Rossa delle Briofite d'Italia*. In: CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., *Libro rosso delle Piante d'Italia*: 557-637. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma.
- DE GRAMMONT P.C., CUARÓN A.D., 2006 – *An evaluation of threatened species categorization systems used on the American continent*. Conserv. Biol., 20: 14-27.
- DE MONTMOLLIN B., STRAHM W. (Eds.), 2005 – *The Top 50 Mediterranean Island Plants: Wild plants at the brink of extinction, and what is needed to save them*. IUCN/SSC Mediterranean Islands Plant Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 110 pp.
- FILIPPELLO S. (Ed.), 1981 – *Atti del Seminario sul tema "Problemi scientifici e tecnici della conservazione del patrimonio vegetale"*. C. N. R. Collana Programma Finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente", Pavia 1979.
- GÄRDENFORS U. (Ed.), 2005 – *Rödlistade arter i sverige 2005 – The 2005 redlist of swedish species*. ArtData-banken SLU Publikationsservice.
- GÄRDENFORS U., HILTON-TAYLOR C., MACE G.M., RODRIGUEZ J.P., 2001 – *The application of IUCN Red List criteria at regional level*. Conserv. Biol., 15: 1206-1212.
- GARDINI PECCENINI S. (Ed.), 1984 – *Flora da proteggere. Indagine su alcune specie vegetali minacciate o rare in Italia*. Errepiesse Edizioni, Pavia. 248 pp.
- GARGANO D., FENU G., MEDAGLI P., SCIANDRELLO S., BERNARDO L., 2007 – *The status of Sarcopoterium spinosum (Rosaceae) at the western periphery of its range: ecological constraints led to conservation concerns*. Israel J. Plant Sci. (in stampa).
- GENTILI R., ROSSI G., DOMINIONE V., LEONARDI A., 2006 – *Valutazione dello status di conservazione di popolazioni isolate situate al limite dell'areale: il caso di Juncus jacquinii L. in Appennino tosco-emiliano (Italia)*. Arch. Geobot., 9 (1-2) (2003): 57-70.
- GIOVI E., ABBATE G., IBERITE M., 2003 – *Demographic, phytogeographic and state-of-habitat study on ieght Red-Listed taxa of central-southern Italian vascular flora: early data*. In: DE IONGH H.H., BANK O.S., BERGMANS W., VAN DER WERFF TEN BOSCH M.J. (Eds.), *The harmonization of Red Lists for threatened species in Europe*. Proc. Intern. Seminar Leiden, 27 and 28 November 2002, IUCN: 205-216.
- IUCN, 1993 – *Draft IUCN Red List Categories*. IUCN, Gland, Switzerland.
- , 1994 – *IUCN Red List Categories*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 21 pp.
- , 2001 – *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 30 pp.
- , 2003 – *Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- , 2005 – *Analysis of the Application of IUCN Red List Criteria at a National Level*. Report from the National Red List Advisory Group Workshop, Villa Majagual, 21-26 January 2005.
- , 2006 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2*. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in December 2006. Downloadable from <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>
- KELLER V., BOLLMAN K., 2004 – *From Red List to species of conservation concern*. Conserv. Biol., 18: 1636-1644.
- KÖPPEL C., JANSEN F., BURTON J., SCHNITTLER M., HIRNEISEN N., 2003 – *A statistical survey on European Red Lists*. In: DE IONGH H.H., BANK O.S., BERGMANS W., VAN DER WERFF TEN BOSCH M.J. (Eds.), *The harmonization of Red Lists for threatened species in Europe*. Proc. Intern. Seminar Leiden, 27 and 28 November 2002, IUCN: 59-76.
- KUČERA J., VÁŇA J., 2003 – *Check- and Red List of bryophytes of the Czech Republic*. Preslia, 75: 193-222.
- LAMBELET-HAUETER C., SCHNEIDER C., MAYOR R., 2006 – *Inventaire des plantes vasculaires du canton de Genève avec Liste Rouge*. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, Genève. 135 pp.
- LUCAS G., SYNGE H., 1978 – *The IUCN Plant Red Data Book*. First Edition Softcovers. Very Good Clean Sound Copy. 540 pp.
- LUCAS G., WALTERS S.M., 1976 – *List of rare, threatened and endemic plants for the countries of Europe*. Morges. 166 pp.
- MACE G.M., COLLAR N., COOKE J., GASTON K.J., GINSBERG J.R., LEADER-WILLIAMS N., MAUNDER M., MILNER-GULLAND, E.J., 1992 – *The development of new criteria for listing species on the IUCN Red List*. Species, 19: 16-22.
- MACE G.M., LANDE R., 1991 – *Assessing extinction threats: toward a re-evaluation of IUCN threatened species categories*. Conserv. Biol., 5: 148-157.
- MARCONI G., 2007 – *Piante minacciate di estinzione in Italia. Il "Libro Rosso" fotografico*. Oasi Alberto Perdisa.
- MATTM, 2007 – *Iniziative promosse nell'ambito della Biologia Vegetale*. Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare, Direzione Protezione Natura. Roma.
- MILLER R.M., RODRIGUEZ J.P., ANISKOWICZ-FOWLER T., BAMBARADENIYA C., BOLES R., EATON M.A., GÄRDENFORS U., KELLER V., MOLUR S., WALKER S., POLLOCK C., 2007 – *National threatened species listing based on IUCN criteria and regional guidelines: current status and future perspectives*. Conserv. Biol., 21(3): 684-696.
- MILNER-GULLAND E.J., KREUZBERG-MUKHINA E., GREBOT B., LING S., BYKOVA E., ABDUSALAMOV I., BEKENOV A., GÄRDENFORS U., HILTON-TAYLOR C., SALNIKOV V., STOGOVA L., 2006 – *Application of IUCN red listing criteria at the regional and national levels: a case study from Central Asia*. Biodivers. Conserv., 15: 1873-1886.
- MOSER D., GYGAX A., BAUMLER B., WYLER N., PALESE R., 2002 – *Lista Rossa delle felci e piante a fiori minacciate della Svizzera*. Ed. Ufficio Federale Ambiente, Foreste e Paesaggio, Berna; Centro Rete Svizzera di Floristica, Chambésy; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy. Collana UFAP «Ambiente-Esecuzione». 118 pp.
- NIMIS P.L., 2003 – *Checklist of the Lichens of Italy 3.0*. Univ. Trieste, Dep. Biology, IN3.0/2

- (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
- NIMIS P.L., MARTELOS S., 2008 – *ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 4.0*. Univ. Trieste, Dep. Biology, IN4.0/1 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
- PEDROTTI F., 1992 – *La Società Botanica Italiana per la protezione della natura: 1888-1990*. Univ. Camerino. 181 pp.
- , 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130 (1): 214-225.
- PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (Eds.), 2001 – *Liste rosse e blu della flora italiana*. ANPA – Agenzia Nazionale Protezione Ambiente, Roma. 299 pp.
- PROSSER F., 2001 – *Lista Rossa della flora del Trentino*. Museo Civico di Rovereto, Rovereto.
- RIZZOTTO M., 1995 – *Le categorie IUCN per la compilazione delle "Liste Rosse" e l'attività della S.B.I. per la conservazione della natura*. Inform. Bot. Ital., 27: 315-338.
- ROSSI G., BONOMI C., BEDINI G., 2006 – *Conservazione ex situ della flora spontanea italiana: RIBES, una nuova iniziativa nazionale*. Inform. Bot. Ital., 38 (1): 236-247.
- ROSSI G., GENTILI R., 2008 – *Applicazione dei criteri IUCN a popolazioni periferiche di specie artico-alpine in Appennino settentrionale*. Biogeographia (in stampa).
- , 2008 – *A partnership project for a new Red List of the Italian Flora*. Plant Biosystems, 142 (in stampa).
- ROSSI G., PERINI C., SCOPPOLA A., GENTILI R., BLASI C., 2007 – *Networking for a new Italian Red List including lower and higher plants*. Abstr. 5th European Conf. Conservation Wild Plants in Europe "Working together for Plants". September 5-9, 2007, Cluj-Napoca.
- SARTORI F., 1982 – *Sebastiano Filipello (24 marzo 1936 – 30 Marzo 1982)*. Inform. Bot. Ital., 14: 207-212.
- SCOPPOLA A., 2007 – *Ex situ conservation*. In: BLASI C., BOITANI L., LA POSTA S., MANES F., MARCHETTI M. (Eds.). *Biodiversity in Italy. Contribution to the National Biodiversity Strategy*: 415-417. Palombi Editori. Roma
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G., 2005 – *Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-Rom)*. Min. Amb. D.P.N., Soc. Bot. Ital., Univ. della Tuscia, Univ. di Roma La Sapienza.
- SCHNYDER N., BERGAMINI A., HOFMAN H., 2004 – *Rote Liste der gefährdeten Moose der Schweiz*. Hrsg. Buwal, Fub & Nism. Buwal-reihe: Vollzug umwelt, Bern.
- SENN-IRLET B., BIERI G., EGLI S., 2007 – *Lista Rossa dei macromiceti minacciati in Svizzera*. Serie pratica ambientale n. 0718. Ed. Ufficio Federale Ambiente, Berna e WSL, Birmensdorf.
- SÉRGIO C., BRUGUES M., CROS R.M., CASAS C., GARCIA C., 2006 – *The 2006 Red List and an updated checklist of bryophytes of the Iberian Peninsula (Portugal, Spain and Andorra)*. Lindbergia, 31: 109-125
- VENTURELLA G., BERNICCHIA A., FILIPELLO MARCHISIO V., LAGANÀ A., ONOFRI S., PACIONI G., PERINI C., RIPA C., SAITTA A., SALERNI E., SAVINO E., ZOTTI M., ZUCCONI L., 2003 – *Harmonization of Red Lists in Europe: some critical fungi species from Italy*. In: DE IONGH H.H., BANK O.S., BERGMANS W., VAN DER WERFF TEN BOSCH M.J. (Eds) – *The harmonization of Red Lists for threatened species in Europe*. Proc. Intern. Seminar Leiden. 27 and 28 November 2002, IUCN: 195-204.
- WILHALM T., HILPOLD A., 2006 – *Rote Liste der gefährdeten Gefäßpflanzen Südtirols*. Gredleriana 6: 115-198.
- WHITTAKER R.J., ARAÚJO M.B., JEPSON P., LADLE R.J., WATSON J.E.M., WILLIS K.J., 2005 – *Conservation biogeography: assessment and prospect*. Divers. Distrib., 11: 3-23.

AUTORI

Graziano Rossi (graziano.rossi@unipv.it), Thomas Abeli, Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia, Rodolfo Gentili (rodolfo.gentili@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, I-20126 Milano, Bruno Foggi (bruno.foggi@unifi.it), Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Firenze, Via G. La Pira 4, I-50121 Firenze, MIPSIG-SSC – IUCN

INDICAZIONI METODOLOGICHE

La procedura IUCN, generalità

D. GARGANO

INTRODUZIONE

Di seguito sono sintetizzati i punti salienti dell'ultima versione del protocollo IUCN (2001) (Tab. 1) e delle linee guida suggerite per la sua applicazione (IUCN, 2001, 2006a, b), fermo restando che, per maggiore completezza, si rimanda ai documenti originali (<http://iucn.org/themes/ssc/red-lists.htm>). Innanzitutto, viene posta attenzione a quei termini che, assumendo un significato diverso da quello più comune in biologia, possono indurre errori nelle procedure di valutazione del rischio (IUCN, 2005). Per tale ragione in alcuni casi la terminologia è stata lasciata invariata rispetto alla forma originale. Successivamente, viene posto in risalto il protocollo vero e proprio, illustrando quindi le categorie di rischio, i criteri per l'assegnazione delle specie a dette categorie ed il processo da seguire per la valutazione delle specie.

Cenni sulla terminologia adottata nel protocollo IUCN

Popolazione

Nei criteri IUCN (2001) il termine popolazione

assume un'accezione diversa rispetto a quella solitamente utilizzata in biologia (DOBZANSKY, 1950; JONCKERS, 1973); qui infatti è intesa come il numero totale degli individui appartenenti ad un *taxon*. In generale, per ragioni connesse principalmente alle differenze tra gli organismi, la dimensione della popolazione è data dall'ammontare dei soli individui maturi. Va da sé che l'interpretazione di tale definizione è strettamente dipendente dalla comprensione del concetto di "individuo maturo".

Individui maturi

Si tratta di un aspetto di particolare rilievo nelle applicazioni ad organismi vegetali. Secondo la IUCN (2001), il numero di individui maturi è rappresentato dall'ammontare degli individui che si conosca, si stimi o si ipotizzi siano capaci di riprodursi. Da ciò derivano alcune considerazioni: a) non si dovrebbe tenere conto di individui maturi non in grado di riprodursi (per esempio perché troppo isolati); b) se esistono margini d'errore sul numero dei riproduttori, l'ammontare del numero di individui maturi va

TABELLA 1

Tabella riassuntiva e schematica dei Criteri IUCN, 2001. Tesi di Laurea Magistrale di Thomas Abeli, Università di Pavia.
Table summarizing the IUCN Criteria, 2001. Degree thesis of Thomas Abeli, University of Pavia.

Criterio	Gravemente Minacciata (CR)	Minacciata (EN)	Vulnerabile (VU)
A. Riduzione Popolazione	10 anni o 3 generazioni		
	A1 >90% A2 A3 A4 >80%	A1 >70% A2 A3 A4 >50%	A1 >50% A2 A3 A4 >30%
B. Distribuzione Geografica	B1 EOO < 100 km ² B2 AOO < 10 km ²	B1 EOO < 5000 km ² B2 AOO < 500 km ²	B1 EOO < 20000 km ² B2 AOO < 2000 km ²
C. Ampiezza popolazione	Ind. mat. < 250	Ind. mat. < 2500	Ind. mat. < 10000
D. Piccole popolazioni	D1 Ind. mat. < 50	D1 Ind. mat. < 250	D1 Ind. mat. < 1000 D2 AOO < 20 km ²
E. Probabilità estinzione	50% in 10 anni o 3 generazioni	20% in 20 anni o 5 generazioni	10% in 100 anni

definito in base alle stime più basse; c) tale atteggiamento va adottato anche nei confronti di popolazioni caratterizzate da fluttuazioni demografiche; di norma ciò comporterà la stima di un numero di *individui maturi* molto al di sotto della media tra i diversi eventi di fluttuazione; d) in organismi clonali le unità riproduttive (come i *rameti*) dovrebbero essere considerate alla stregua di singoli individui, a meno che siano incapaci di vita autonoma; e) infine, riguardo ad individui re-introdotti, prima di considerarli come individui maturi, bisogna verificarne la reale capacità di produrre prole vitale.

Sottopopolazioni

Rappresentano delle sottounità della popolazione di un *taxon* (IUCN, 2001). Funzionalmente sono caratterizzate da un limitato scambio genetico, in genere non eccedente un solo individuo o gamete scambiato con successo per anno. Dato che l'efficienza in termini di scambio genetico è spesso determinata da condizioni di isolamento spaziale, in molti casi una sottopopolazione può essere individuata in quanto unità geograficamente distinta. L'uso di questo parametro è giustificato dal fatto che il rischio d'estinzione è influenzato dal modo in cui gli individui si ripartiscono tra sottounità demografiche. In particolare è noto che, a parità di numero totale di individui, le specie con popolazioni frammentate in più sottounità sono soggette a maggiori possibilità di scomparsa. In alcuni casi, anche la concentrazione di gran parte degli individui in un'unica unità può determinare un maggior rischio, in quanto potrebbe acuire le conseguenze deleterie dovute a fenomeni di disturbo locale.

Generazione

La IUCN (2001) definisce la durata di una generazione come l'età media dei genitori della coorte attuale (cioè dei nuovi nati all'interno della popolazione). Questo parametro riflette il tasso di turnover degli individui riproduttivamente attivi nella popolazione. La durata della generazione è maggiore dell'età in cui si verifica la prima riproduzione e inferiore all'età posseduta dal più vecchio individuo ancora fecondo; questo però non vale per *taxa* i cui individui si riproducono solo una volta in tutta la vita. Nelle procedure IUCN la generazione è utile per scalare le misure temporali in funzione della diversità esistente tra i *taxa* in merito a durata della vita e dell'attività riproduttiva. La valutazione di questo parametro può creare particolari difficoltà nel caso di *taxa* estremamente longevi, o caratterizzati da variazioni età-dipendenti dei tassi di fecondità e mortalità. In piante capaci di riproduzione clonale, la durata della generazione si allunga in funzione della frequenza della riproduzione agamica (CANULLO, FALIŃSKA, 2003). Relativamente alle piante che producono *seed bank* la durata di una generazione può essere stimata come somma della durata della fase

immatura e della lunghezza dell'emivita dei semi (comunemente compresa tra <1 e 10 anni) oppure come tempo medio richiesto per la germinazione.

Si tratta comunque di un parametro critico, per il quale la stessa IUCN (2005) ravvede la necessità di una migliore caratterizzazione delle possibilità di stima nei diversi gruppi tassonomici.

Fluttuazioni estreme

Le fluttuazioni estreme sono ampie, rapide e frequenti variazioni della dimensione della popolazione o dell'area di distribuzione di un *taxon*. Di norma, per essere ritenute "estreme" tali variazioni devono avere un'ampiezza maggiore di un ordine di magnitudo (vale a dire, una riduzione o un incremento di più di 10 volte).

L'inclusione delle fluttuazioni estreme nei criteri B e C è dovuta all'esistenza di una relazione positiva tra rischio di estinzione e variabilità dei tassi di accrescimento delle popolazioni (BURGMAN *et al.*, 1993). Dato che le popolazioni soggette a fluttuazioni estreme hanno probabilmente anche tassi di accrescimento più variabili, è possibile che esse siano esposte ad un più alto rischio di estinzione rispetto a popolazioni più stabili.

Riduzione

Una riduzione rappresenta una contrazione del numero di individui maturi. Nei criteri tale contrazione deve rispettare delle soglie quantitative e deve essere avvenuta in un arco di tempo specificato; non è necessario che il fenomeno di contrazione sia tuttora in atto. Non bisogna confondere le riduzioni con fluttuazioni periodiche a carico delle popolazioni.

Declino continuo

Il declino "continuo" identifica invece un processo di contrazione (osservato nel recente passato, nel presente oppure previsto nel prossimo futuro) che richiede adeguate contromisure per essere arrestato. Come nel caso precedente, una fluttuazione non può quindi essere considerata alla stregua di declino "continuo", in quanto caratterizzata da un ritorno spontaneo alle condizioni precedenti la variazione. Inoltre, dato che i declini "continui" inducono rischi ben maggiori delle fluttuazioni periodiche, è necessario considerare una variazione come semplice fluttuazione solo in base a dati certi. In alcuni casi i criteri impongono il rispetto di livelli soglia per i tassi di declino; mentre in altri, riferiti generalmente a *taxa* con popolazioni o distribuzioni di per sé esigue, non sono specificate soglie quantitative per tale parametro.

Location

Il termine *location* individua l'area in cui un singolo evento di minaccia può rapidamente colpire tutti gli individui di un *taxon*. L'individuazione di tale area può essere spesso fatta su base geografica o ecologica

(IUCN, 2005). La dimensione della *location* dipende dalla scala spaziale su cui una minaccia è in grado di produrre effetti significativi a carico della popolazione dell'organismo in oggetto; pertanto può includere parte di una oppure molte sottopopolazioni. Se un *taxon* è soggetto a più minacce, la *location* deve essere definita in base a quella ritenuta più grave (IUCN, 2001).

Tutte le sottopopolazioni presenti in un'area soggetta ad una singola minaccia devono essere quindi considerate come un'unica *location*. Al contrario, una sottopopolazione insediata su un'area più ampia di quella che può essere interessata da una singola minaccia va considerata presente in più *location*. Laddove non esista alcun fattore di rischio, le *location* possono essere definite in base a criteri diversi come a) numero di sottopopolazioni, oppure b) in base alla più piccola *location* individuata nelle aree soggette a minacce. In assenza di fattori di rischio plausibili non si dovrebbero comunque utilizzare sottocriteri basati sul concetto di *location*.

Si tratta probabilmente di uno degli aspetti del protocollo che genera maggiori difficoltà di interpretazione (IUCN, 2005). In particolare si potrebbe essere indotti ad associare i concetti di *location* e sottopopolazione. A tal fine è importante sottolineare che i due termini sono relativi a due aspetti ben differenti. La *location* riguarda le relazioni funzionali tra minacce e specie (quale frazione della popolazione di un *taxon* può essere colpita da una minaccia). Mentre l'arrangiamento in sottopopolazioni riflette la struttura della popolazione di un organismo in termini di connessioni riproduttive.

Severa frammentazione

Il concetto di 'severamente frammentato' è relativo all'aumento del rischio d'estinzione quando la maggior parte degli individui di un *taxon* è inclusa in sottopopolazioni piccole e relativamente isolate. In generale, tali circostanze favoriscono una maggior frequenza di fenomeni di estinzione locale, associata ad una minore probabilità di processi di ricolonizzazione. In alcuni casi il livello di frammentazione può essere dedotto anche da informazioni inerenti l'habitat della specie (IUCN, 2001).

La presenza ed il grado di frammentazione vanno valutati considerando una scala spaziale congruente alle caratteristiche biologiche del *taxon*, con particolare riferimento alle sue capacità di dispersione. Perciò la frammentazione va stimata tenendo conto di distanze che riflettano una reale condizione di isolamento biologico per l'organismo considerato. Se non esistono dati sulle capacità di dispersione, come indice di severa frammentazione, si suggerisce di considerare una distanza minima tra sottopopolazioni superiore ai 50 Km per *taxa* che non disperdono semi, e compresa tra 100 e 1.000 Km per quelli con spore (HALLINGBÄCK *et al.*, 2000).

Areale

L'areale (*extent of occurrence, EOO*) è definito come la superficie inclusa nel più breve confine, immaginario e continuo, che circonda tutti i siti in cui la presenza del *taxon* è nota, supposta o prevista (escludendo presenze occasionali). Le stime riguardanti questo parametro possono tenere conto anche di eventuali discontinuità o disgiunzioni nell'ambito dell'area globale di distribuzione del *taxon* (escludendo per esempio ampie superfici che sono ovviamente inospitali). In molti casi, l'areale può essere misurato come pari all'area del più piccolo poligono convesso (vale a dire in cui nessun angolo interno eccede i 180°) in grado di contenere tutti i siti in cui la specie ricorre (IUCN, 2001).

L'areale è utile per valutare la diffusione spaziale delle minacce attraverso l'area di distribuzione geografica della specie. Quindi l'*extent of occurrence* non deve essere ritenuto una misura della quantità di habitat occupato o potenziale e neppure una misura generica d'areale. In altre parole, a parità di condizioni ed a seconda delle minacce in atto, un areale più ampio permette una maggior diffusione del rischio, riducendo le possibilità di estinzione globale. Infatti è probabile che i singoli eventi di disturbo agiscano a scale spaziali molto inferiori rispetto alla distribuzione del *taxon*. Al contrario, le specie a distribuzione ristretta possono essere severamente colpite a scala globale anche da singoli eventi, poiché il loro areale si esprime ad una scala spaziale comparabile, se non inferiore, a quella su cui agisce la minaccia.

Superficie occupata

La superficie occupata (*area of occupancy, AOO*) è concepita come la porzione dell'areale occupata con successo da un *taxon*. L'introduzione di tale parametro è giustificata dal fatto che, generalmente, l'areale di una specie comprende anche habitat inospitali o in cui essa è comunque assente. Concettualmente la superficie occupata può essere ritenuta una misura della quantità di habitat idoneo attualmente occupato. Nei casi in cui fasi chiave del ciclo vitale delle specie sono legate ad aree ben specifiche, la superficie occupata può essere espressa come la più piccola area essenziale per la sopravvivenza delle popolazioni ad un determinato stadio del loro ciclo biologico. A parità di condizioni la dimensione della superficie occupata varia in funzione della scala a cui viene misurata; pertanto tale parametro va stimato ad una scala appropriata alle caratteristiche biologiche del *taxon*, alla natura delle minacce che lo riguardano ed ai dati disponibili. La relazione tra superficie occupata e scala di misurazione rende possibili incoerenze ed errori dovuti a misure effettuate a scale diverse. Per tale ragione viene consigliata la standardizzazione delle stime tramite l'applicazione di fattori di correzione di scala, mediante opportune procedure di interpolazione o estrapolazione (KUNIN, 1998; HE, GASTON, 2000). Dare delle rigide linee guida su come effettuare tale standardizzazione non è possibi-

le, poiché i modelli di relazione tra scala e superficie occupata variano tra i *taxa*. Per ovviare a tali problemi e garantire comparabilità tra le stime, la IUCN (2005, 2006a, b) suggerisce di misurare l'AOO a scala costante (su griglie con celle di 2x2 Km o, al massimo, di 1x1 Km) sebbene, in taluni casi, ciò comporti una diminuzione della risoluzione potenzialmente ottenibile dai dati disponibili. A tal riguardo va sottolineato che l'AOO vuole solo rappresentare, per certi aspetti anche grossolanamente, il tasso di occupazione dell'habitat e le sue variazioni a grande scala. Perciò questo parametro non va inteso come una misura dell'estensione delle popolazioni o, addirittura, come mezzo per la stima della dimensione delle stesse.

Analisi quantitative

Può essere considerata "quantitativa" qualsiasi analisi che, in base alle conoscenze inerenti le caratteristiche biologiche, le necessità ecologiche, minacce in atto o i modelli di gestione attuati, è in grado di produrre una stima delle probabilità di estinzione di un *taxon*. L'applicazione di questi modelli quantitativi prevede l'utilizzo rigoroso di tutti i dati significativi disponibili. Tali analisi possono essere usate anche in presenza di scarse informazioni, al fine di ottenere un livello di rischio approssimato o un intervallo di rischio probabile. Per valutare la validità dei risultati prodotti è necessaria una completa documentazione di tutte le assunzioni, i dati ed i livelli di incertezza connessi al modello quantitativo applicato.

Le categorie di rischio IUCN

Lo scopo ultimo del protocollo IUCN consiste nell'attribuzione dei *taxa* ad una tra dieci categorie che ne riflettono il livello di rischio di estinzione in natura, il grado di conoscenza e la posizione nei confronti delle procedure di *red listing*. In accordo con IUCN (2001) e GÄRDENFORS *et al.* (2001) queste categorie sono: EXTINCT (EX), REGIONALLY EXTINCT (RE), EXTINCT IN THE WILD (EW), CRITICALLY ENDANGERED (CR), ENDANGERED (EN), VULNERABLE (VU), NEAR THREATENED (NT), LEAST CONCERN (LC), DATA DEFICIENT (DD), NOT EVALUATED (NE).

L'attribuzione ad una delle categorie presuppone conoscenze quanto più possibile approfondite su modelli e dinamiche distributive e demografiche di ogni specie considerata. Tali informazioni sono quindi utilizzate nell'applicazione di criteri quantitativi; a sostegno di una procedura di valutazione dello stato di rischio il più possibilmente oggettiva. La notevole complessità di alcuni aspetti del protocollo IUCN induce spesso ad effettuare valutazioni tutto sommato soggettive, poiché basate su stime intuitive. Benché ciò sia in alcuni casi necessario e addirittura incoraggiato dalla stessa IUCN (2006a, b), come regola generale bisognerebbe imporsi una

stretta attinenza alle soglie quantitative previste dai criteri per le diverse categorie, con una precisa indicazione degli aspetti su cui si fonda la valutazione (ampiezza dell'areale, superficie occupata, numero di individui, ecc.).

Caratteristiche dei criteri IUCN

Il protocollo prevede cinque criteri quantitativi, che possono essere usati per valutare se un *taxon* è a rischio o meno e, quando a rischio, a quale categoria di rischio può essere assegnato: "CR", "EN" o "VU". I criteri si fondano su indicatori biologici connessi al rischio d'estinzione a carico delle popolazioni, quali processi di rapido declino o presenza di popolazioni di dimensioni ridotte. In sintesi i cinque criteri riguardano i seguenti aspetti:

- A. Popolazioni in declino (passato, presente e /o proiettato per il futuro);
- B. Ampiezza dell'areale geografico, frammentazione e declino o fluttuazioni a suo carico;
- C. Popolazioni di dimensioni ridotte, frammentate, soggette a declino o fluttuazioni;
- D. Popolazioni di dimensioni estremamente ridotte o con distribuzione geografica estremamente limitata;
- E. Analisi quantitative delle probabilità d'estinzione [es. *Population Viability Analysis* (PVA)].

La maggior parte dei criteri include anche opzioni che, nel loro insieme, contribuiscono a rafforzare l'assegnazione di un *taxon* ad una determinata categoria di rischio. Per esempio, un *taxon* qualificato come "VUC2a(ii)" è stato assegnato alla categoria Vulnerabile in virtù di una popolazione inferiore a 10.000 individui maturi (criterio C), soggetta ad un declino continuo e con tutti gli individui maturi concentrati in una sola sottopopolazione (opzione a(ii) del sottocriterio C2).

La definizione di questi criteri deriva dall'analisi dei fattori di rischio più significativi per il maggior numero di organismi. Allo stesso modo, le soglie quantitative indicate per le diverse categorie di rischio sono state adottate in quanto giudicate appropriate e coerenti con le conoscenze inerenti la conservazione degli organismi selvatici.

Sebbene un *taxon* dovrebbe essere valutato con tutti i criteri che è possibile applicare in base ai dati a disposizione, per assegnarlo ad una qualsivoglia categoria di rischio è sufficiente che risponda ai requisiti previsti da uno solo dei criteri (HILTON-TAYLOR, 2001; IUCN, 2006a, b). In ogni caso, quando possibile, bisognerebbe elencare tutti i criteri applicati nella procedura di valutazione del rischio d'estinzione, come si è fatto nei casi *target* esaminati nel presente volume [per esempio: (CR): A2cd; B1+2de; C2a(i)]. Se criteri diversi danno responsi differenti va data precedenza a quelli che conducono all'assegnazione nella categoria di rischio più elevato (principio di precauzione). Comunque nella documentazione inerente la procedura di valutazione del rischio di

estinzione è possibile includere anche i criteri addizionali che assegnano il *taxon* a categorie di rischio inferiore. Bisogna notare che, rispetto al criterio E, i criteri A, B, C e D permettono una più frequente inclusione dei *taxa* in categorie di rischio. In effetti tali criteri sono stati volutamente formulati in modo da essere più inclusivi; in quanto, essendo basati su informazioni parziali o comunque incomplete, presentano margini di errore più ampi rispetto a rigorose analisi quantitative.

Infine, va puntualizzato che la natura quantitativa dei criteri non implica una assoluta mancanza di flessibilità del protocollo. Infatti esso prevede l'utilizzo di procedure di inferenza e proiezione che, purché basate su assunzioni valide e documentate, assicurano la possibilità di valutare anche *taxa* su cui esistono scarse informazioni.

Attribuzione delle specie alle categorie IUCN

ESTINTO/EXTINCT (EX)

Una specie viene considerata "estinta" se non esistono più dubbi sul fatto che l'ultimo suo individuo è morto. Una specie è supposta "estinta" quando verifiche approfondite, condotte nei periodi più appropriati (del giorno, della stagione o dell'anno), nel suo habitat noto o presunto e su tutto l'areale storico non hanno fatto registrare la presenza di alcun individuo. Le ricerche devono protrarsi per un arco di tempo adeguato al ciclo vitale ed alla forma biologica della specie.

In accordo con GÄRDENFORS *et al.* (2001) i *taxa* estinti solo localmente e non su tutta la loro area distributiva vanno assegnati alla categoria Estinto localmente/Regionally Extinct (RE).

ESTINTO IN NATURA/EXTINCT IN THE WILD (EW)

Una specie viene considerata "estinta in natura" quando è noto che sopravvive solo in cattività, in coltivazione o come entità naturalizzata in aree esterne al suo areale di origine. Una specie è supposta "estinta in natura" quando idonee ricerche condotte nei periodi appropriati (del giorno, della stagione e dell'anno), nell'habitat noto o presunto, e su tutto l'areale storico, non hanno portato al rinvenimento di alcun individuo. La durata di tali ricerche deve essere adeguata al ciclo vitale ed alla forma biologica della specie.

In accordo con GÄRDENFORS *et al.* (2001) questa categoria deve essere usata solo per *taxa* estinti in natura in tutto il loro areale.

GRAVEMENTE MINACCIATO/CRITICALLY ENDANGERED (CR)

Una specie è "gravemente minacciata" quando i migliori dati disponibili dimostrano che soddisfa uno qualsiasi dei criteri A-E, risultando così esposta a un rischio di estinzione in natura estremamente alto:

A. Riduzione della dimensione della popolazione in accordo con i seguenti criteri:

1. Riduzione, osservata, stimata, dedotta o sospettata, pari o superiore al 90% durante gli ultimi dieci anni o tre generazioni (in tal caso indipendentemente dalla lunghezza del periodo). Le cause devono essere chiaramente reversibili, ben note e cessate; l'entità della riduzione può essere stimata in base ad una qualsiasi delle seguenti opzioni (da specificare):
 - (a) osservazioni dirette;
 - (b) un indice di abbondanza appropriato alla specie;
 - (c) declino della superficie occupata, dell'areale e/o della qualità dell'habitat;
 - (d) livelli di sfruttamento effettivi o potenziali;
 - (e) conseguenze generate da introduzione di *taxa* alieni, ibridazione, patogeni, inquinanti, competitori o parassiti.

2. Riduzione, osservata, stimata, dedotta o sospettata, pari o superiore all'80% nell'arco degli ultimi dieci anni o tre generazioni (in tal caso indipendentemente dalla lunghezza del periodo). La riduzione, o le cause da cui ha origine, possono non essere cessate, non essere note oppure possono essere irreversibili; la stima dell'entità della riduzione può basarsi su una (da specificare) delle cinque opzioni (a-e) previste dal criterio A1.

3. Riduzione, prevista o sospettata, pari o superiore all'80% entro i prossimi dieci anni o tre generazioni (in tal caso indipendentemente dalla lunghezza del periodo fino ad un massimo di 100 anni). La riduzione può essere valutata in base ad una (da specificare) delle quattro opzioni (b-e) contemplate dal criterio A1.

4. Riduzione, osservata, stimata, dedotta, prevista o sospettata, pari o superiore all'80% durante dieci anni o tre generazioni (indipendentemente dalla lunghezza del periodo e fino ad un massimo di 100 anni per le previsioni); l'arco temporale considerato deve includere un periodo passato ed uno futuro. La riduzione o le sue cause possono non essere cessate, non essere note oppure possono essere irreversibili; l'entità della riduzione può essere valutata in base ad una (da specificare) delle cinque opzioni (a-e) previste dal criterio A1.

B. Distribuzione geografica congruente con le soglie indicate dai criteri B1 (relativo all'areale), B2 (inerte la superficie occupata) o da entrambi:

1. Areale stimato inferiore a 100 Km² e almeno due delle eventualità a-c:

a. Distribuzione estremamente frammentata o presenza accertata in un'unica *location*.

b. Declino continuo (osservato, dedotto o previsto) a

carico di uno dei seguenti parametri:

- (I) areale
- (II) superficie occupata
- (III) superficie, diffusione e/o qualità dell'habitat
- (IV) numero di *location* o sottopopolazioni
- (V) numero di individui maturi.

c. Fluttuazioni estreme che interessano uno dei seguenti parametri:

- (I) areale
- (II) superficie occupata
- (III) numero di *location* o sottopopolazioni
- (IV) numero di individui maturi.

2. Superficie occupata stimata inferiore a 10 Km² e almeno due delle eventualità a-c:

a. Distribuzione estremamente frammentata o presenza accertata in un'unica *location*.

b. Declino continuo (osservato, dedotto o previsto) a carico di uno dei seguenti parametri:

- (I) areale
- (II) superficie occupata
- (III) superficie, diffusione e/o qualità dell'habitat
- (IV) numero di *location* o sottopopolazioni
- (V) numero di individui maturi.

c. Fluttuazioni estreme che interessano uno dei seguenti parametri:

- (I) areale
- (II) superficie occupata
- (III) numero di *location* o sottopopolazioni
- (IV) numero di individui maturi.

C. Popolazione stimata in meno di 250 individui maturi insieme ad una delle seguenti eventualità:

1. Stime che suggeriscono la possibilità di un declino continuo di almeno il 25% entro 3 anni o una generazione (in tal caso indipendentemente dalla lunghezza del periodo fino a un massimo di 100 anni nel futuro) oppure

2. Declino continuo (osservato, previsto o dedotto) del numero di individui maturi ed almeno una delle seguenti condizioni (a-b):

a. Struttura della popolazione in una delle seguenti forme:

- (I) nessuna sottopopolazione costituita da più di 50 individui maturi, oppure
- (II) almeno il 90% degli individui maturi inclusi in una sola sottopopolazione.

b. Fluttuazioni estreme a carico del numero di individui maturi.

D. Popolazione stimata in meno di 50 individui maturi.

E. Analisi quantitative che producono una probabilità d'estinzione in natura di almeno il 50% entro 10 anni o tre generazioni (in tal caso indipendentemente dalla lunghezza del periodo fino a un massimo di 100 anni nel futuro).

MINACCIATO/ENDANGERED (EN)

Una specie è "minacciata" quando in base ai migliori dati disponibili soddisfa uno qualsiasi dei seguenti criteri (A-E), risultando esposta a un rischio di estinzione in natura molto alto:

A. Riduzione della dimensione della popolazione congruente con i seguenti criteri:

1. Riduzione, osservata, stimata, dedotta o sospettata, pari o superiore al 70% nell'arco degli ultimi dieci anni o tre generazioni (in tal caso indipendentemente dalla lunghezza del periodo). Le cause devono essere chiaramente reversibili, ben note e cessate; l'entità della riduzione può essere stimata in base ad una delle seguenti opzioni (da specificare):

- (a) osservazioni dirette;
- (b) un indice di abbondanza appropriato alla specie;
- (c) declino della superficie occupata, dell'areale e/o della qualità dell'habitat;
- (d) livelli di sfruttamento effettivi o potenziali;
- (e) conseguenze legate all'introduzione di *taxa* alieni, ibridazioni, patogeni, inquinanti, competitori o parassiti.

2. Riduzione, osservata, stimata, dedotta o sospettata, pari o superiore al 50% durante gli ultimi dieci anni o tre generazioni (in tal caso indipendentemente dalla lunghezza del periodo). La riduzione, o le cause da cui ha origine, possono non essere cessate, non essere note oppure possono essere irreversibili; l'entità della riduzione può essere valutata in base ad una (da specificare) delle cinque opzioni (a-e) previste dal criterio A1.

3. Riduzione, prevista o sospettata, pari o superiore al 50% entro i prossimi dieci anni o tre generazioni (in tal caso indipendentemente dalla lunghezza del periodo fino ad un massimo di 100 anni). L'entità della riduzione può essere stimata in base ad una (da specificare) delle quattro opzioni (b-e) contemplate dal criterio A1.

4. Riduzione, osservata, stimata, dedotta, prevista o sospettata, pari o superiore al 50% durante dieci anni o tre generazioni (indipendentemente dalla lunghezza del periodo fino ad un massimo di 100 anni per le previsioni); la finestra temporale considerata deve includere un periodo passato ed uno futuro. La riduzione o le cause da cui essa dipende possono non essere cessate, non essere note oppure possono essere irreversibili; la entità della riduzione può essere stimata in base ad una (da specificare) delle cinque opzioni (a-e) previste dal criterio A1.

B. Distribuzione geografica congruente con le soglie indicate dai criteri B1 (relativo all'areale), B2 (inente la superficie occupata) o da entrambi.

1. Areale stimato inferiore a 5000 Km² e almeno due delle eventualità a-c:

a. Distribuzione estremamente frammentata o presenza accertata in non più di 5 *location*.

b. Declino continuo (osservato, dedotto o previsto) a carico di uno dei seguenti parametri:

- (I) areale
- (II) superficie occupata
- (III) superficie, diffusione e/o qualità dell'habitat
- (IV) numero di *location* o sottopopolazioni
- (V) numero di individui maturi.

c. Fluttuazioni estreme che interessano uno dei seguenti parametri:

- (I) areale
- (II) superficie occupata
- (III) numero di *location* o sottopopolazioni
- (IV) numero di individui maturi.

2. Superficie occupata stimata inferiore a 500 Km² e almeno due delle eventualità a-c:

a. Distribuzione estremamente frammentata o presenza accertata in non più di 5 *location*.

b. Declino continuo (osservato, dedotto o previsto) a carico di uno dei seguenti parametri:

- (I) areale
- (II) superficie occupata
- (III) superficie, diffusione e/o qualità dell'habitat
- (IV) numero di *location* o sottopopolazioni
- (V) numero di individui maturi.

c. Fluttuazioni estreme che interessano uno dei seguenti parametri:

- (I) areale
- (II) superficie occupata
- (III) numero di *location* o sottopopolazioni
- (IV) numero di individui maturi.

C. Popolazione stimata in meno di 2500 individui maturi insieme ad una delle seguenti eventualità:

1. Stime che suggeriscono la possibilità di un declino continuo di almeno il 20% entro 5 anni o 2 generazioni (in tal caso indipendentemente dalla lunghezza del periodo fino a un massimo di 100 anni nel futuro) oppure

2. Declino continuo (osservato, previsto o dedotto) del numero di individui maturi ed almeno una delle seguenti condizioni (a-b):

a. Struttura della popolazione in una delle seguenti

forme:

- (I) nessuna sottopopolazione costituita da più di 250 individui maturi, oppure
- (II) almeno il 95% degli individui maturi inclusi in una sola sottopopolazione.

b. Fluttuazioni estreme a carico del numero di individui maturi.

D. Popolazione stimata in meno di 250 individui maturi.

E. Analisi quantitative che producono una probabilità d'estinzione in natura pari ad almeno il 20% entro 20 anni o 5 generazioni (in tal caso indipendentemente dalla lunghezza del periodo fino a un massimo di 100 anni nel futuro).

VULNERABILE/VULNERABLE (VU)

Una specie è "vulnerabile" quando secondo i migliori dati disponibili soddisfa uno qualsiasi dei seguenti criteri (A-E), denotando perciò un alto rischio di estinzione in natura:

A. Riduzione della dimensione della popolazione congruente con i seguenti criteri:

1. Riduzione, osservata, stimata, dedotta o sospettata, pari o superiore al 50% durante gli ultimi dieci anni o tre generazioni (in tal caso indipendentemente dalla lunghezza del periodo). Le cause devono essere chiaramente reversibili, ben note e cessate; l'entità della riduzione può essere stimata in base ad una qualsiasi delle seguenti opzioni (da specificare):

- (a) osservazioni dirette;
- (b) un indice di abbondanza appropriato alla specie;
- (c) declino della superficie occupata, dell'areale e/o della qualità dell'habitat;
- (d) livelli di sfruttamento effettivi o potenziali;
- (e) conseguenze legate all'introduzione di *taxa* alieni, ibridazioni, patogeni, inquinanti, competitori o parassiti.

2. Riduzione, osservata, stimata, dedotta o sospettata, pari o superiore al 30% nell'arco degli ultimi dieci anni o tre generazioni (in tal caso indipendentemente dalla lunghezza del periodo). La riduzione, o le cause da cui trae origine, possono non essere cessate, non essere note oppure possono essere irreversibili; la stima dell'entità della riduzione può basarsi su una (da specificare) delle cinque opzioni (a-e) previste dal criterio A1.

3. Riduzione, prevista o sospettata, pari o superiore al 30% entro i prossimi dieci anni o tre generazioni (in tal caso indipendentemente dalla lunghezza del periodo fino ad un massimo di 100 anni). La riduzione può essere valutata in base ad una (da specificare) delle quattro opzioni (b-e) contemplate dal criterio A1.

4. Riduzione, osservata, stimata, dedotta, prevista o sospettata, pari o superiore al 30% durante dieci anni o tre generazioni (indipendentemente dalla lunghezza del periodo fino ad un massimo di 100 anni per le previsioni); l'arco temporale considerato deve includere un periodo passato ed uno futuro. La riduzione o le sue cause possono non essere cessate, non essere note oppure possono essere irreversibili; l'entità della riduzione può essere valutata in base ad una (da specificare) delle cinque opzioni (a-e) previste dal criterio A1.

B. Distribuzione geografica congruente con le soglie indicate dai criteri B1 (relativo all'areale), B2 (inente la superficie occupata) o da entrambi:

1. Areale stimato inferiore a 20.000 Km² e almeno due delle eventualità a-c:

a. Distribuzione estremamente frammentata o presenza accertata in non più di 10 *location*.

b. Declino continuo (osservato, dedotto o previsto) a carico di uno dei seguenti parametri:

(I) areale

(II) superficie occupata

(III) superficie, diffusione e/o qualità dell'habitat

(IV) numero di *location* o sottopopolazioni

(V) numero di individui maturi.

c. Fluttuazioni estreme che interessano uno dei seguenti aspetti:

(I) areale

(II) superficie occupata

(III) numero di *location* o sottopopolazioni

(IV) numero di individui maturi.

2. Superficie occupata stimata inferiore a 2.000 Km² e almeno due delle eventualità a-c:

a. Distribuzione estremamente frammentata o presenza accertata in non più di 10 *location*.

b. Declino continuo (osservato, dedotto o previsto) a carico di uno dei seguenti parametri:

(I) areale

(II) superficie occupata

(III) superficie, diffusione e/o qualità dell'habitat

(IV) numero di *location* o sottopopolazioni

(V) numero di individui maturi.

c. Fluttuazioni estreme che interessano uno dei seguenti parametri:

(I) areale

(II) superficie occupata

(III) numero di *location* o sottopopolazioni

(IV) numero di individui maturi.

C. Popolazione stimata in meno di 10.000 individui maturi insieme ad una delle seguenti eventualità:

1. Stime che suggeriscono la possibilità di un declino continuo di almeno il 10% entro 10 anni o 3 generazioni (indipendentemente dalla lunghezza del periodo fino a un massimo di 100 anni nel futuro) oppure

2. Declino continuo (osservato, previsto o dedotto) del numero di individui maturi e almeno una delle seguenti condizioni (a-b):

a. Struttura della popolazione in una delle seguenti forme:

(I) nessuna sottopopolazione costituita da più di 1.000 individui maturi, oppure

(II) tutti gli individui maturi inclusi in una sola sottopopolazione.

b. Fluttuazioni estreme a carico del numero di individui maturi.

D. Popolazione di dimensioni ridotte in accordo con uno dei seguenti casi:

1. Popolazione stimata inferiore a 1.000 individui maturi.

2. Popolazione caratterizzata da superficie occupata molto ristretta (tipicamente meno di 20 Km²) o numero ridotto di *location* (tipicamente 5 o meno); tale da poter diventare in breve tempo ed in maniera imprevedibile "gravemente minacciata" o persino "estinta" in conseguenza di attività umane o eventi stocastici.

E. Analisi quantitative che producono una probabilità d'estinzione in natura di almeno il 10% entro 100 anni.

PROSSIMO ALLA MINACCIA/NEAR THREATENED (NT)

Una specie è considerata "quasi a rischio" se valutata con i criteri illustrati, pur non risultando "gravemente minacciata", "minacciata" o "vulnerabile", appare prossima alle soglie indicate per una delle categoria di rischio o è probabile che divenga a rischio nell'immediato futuro.

NON MINACCIATO/LEAST CONCERN (LC)

Una specie può essere ritenuta "a minor rischio" se, in base ai criteri illustrati, non risulta "gravemente minacciata", "minacciata", "vulnerabile" o "quasi a rischio" e non vi sono dati che indicano la possibilità che lo diventi a breve. Le specie ad ampia diffusione o abbondanti sono di norma incluse in questa categoria.

MANCANZA DI DATI/DATA DEFICIENT (DD)

Una specie è attribuita alla categoria "dati insuffi-

cienti” in mancanza di informazioni adeguate per una stima verosimile, diretta o indiretta, del suo rischio di estinzione in natura. La categoria “dati insufficienti” non è una categoria di rischio. Il suo utilizzo esprime la necessità di ulteriori ricerche che, in futuro, potrebbero suggerire l’attribuzione del *taxon* anche ad una categoria di rischio. Le specie attribuite a questa categoria possono restare escluse da piani di conservazione; ciò impone di prestare grande attenzione nello scegliere tra l’applicazione della categoria DD o l’attribuzione di uno status di rischio. In tal senso è incoraggiato un utilizzo completo di qualsiasi dato disponibile, in modo da limitare al massimo l’uso della categoria “dati insufficienti” (IUCN 2006a, b). Ad esempio, se si suppone che una specie ha un areale relativamente circoscritto ed è trascorso un considerevole periodo di tempo dall’ultimo rinvenimento, può essere giustificato l’inserimento in una categoria di rischio.

NON VALUTATO/NOT EVALUATED (NE)

Una specie è considerata “non valutata” quando non è ancora stata oggetto di alcuna valutazione tramite i criteri IUCN.

In accordo con GÄRDENFORS *et al.* (2001) questa categoria, oltre che ai *taxa* non ancora valutati, va assegnata a livello regionale anche alle popolazioni per cui non è prevista l’applicazione del protocollo IUCN, in particolare a quelle di specie introdotte o avventizie.

CONCLUSIONI

Può essere utile concludere evidenziando alcuni punti che paiono di maggior rilievo. In particolare, va ribadito che la rigidità del protocollo non dovrebbe essere ricercata tanto nell’accuratezza in senso assoluto delle valutazioni, quanto nella comparabilità tra le stesse (almeno all’interno del medesimo gruppo tassonomico). Come indicato dalla IUCN (2005, 2006a, b) la procedura non dovrebbe assumere il ruolo di strumento per l’individuazione delle priorità di conservazione né, tanto meno, per la gestione delle popolazioni (es. delimitazione e monitoraggio). Al contrario, le Liste Rosse IUCN dovrebbero rappresentare solo una delle basi del processo volto prima ad identificare le entità prioritarie e poi a definire le linee di azione più efficaci per la loro conservazione. Inoltre, nel sistema IUCN non è precluso lo spazio ad un’ampia flessibilità metodologica ed a valutazioni intuitive, in accordo col fatto che la procedura nasce per essere adottata a grande scala (spaziale e tassonomica), su gruppi numerosi di *taxa* ed in tempi brevi. A tal riguardo, HILTON-TAYLOR (2001) ne ribadisce la necessità di speditezza, così come l’importanza dell’esperienza per sopperire all’assenza di dati adeguati per giungere ad analisi rigorose. Ad ulteriore conferma può essere citata la ripetizione con cui, tanto nella descrizione del protocollo (IUCN, 2001) che nella definizione delle linee

guida per la sua applicazione (IUCN, 2006a, b), vengono ribadite le possibilità d’uso di dati indiretti su cui fondare la deduzione o anche solo il sospetto dell’esistenza di una certa condizione di rischio.

Va inoltre sottolineato il fatto che gli studiosi di diversi gruppi di organismi possono incontrare diverse difficoltà. Per esempio, per quanto riguarda i micologi vi sono, più che per i botanici, una serie di problematiche ancora non risolte per quanto riguarda l’individuo maturo e la popolazione: si ricorda a tal proposito che quello che vediamo è solamente lo sporoforo prodotto in particolari condizioni ambientali e climatiche, restando la maggior parte delle specie fungine più o meno invisibili immerse nel substrato, sotto forma di micelio e di conseguenza poco identificabili. Inoltre per i funghi, in generale, mancando nel 90% dei casi indicazioni quantitative, non è possibile affrontare certi punti dell’*assessment*. Ciò nonostante l’applicazione dei criteri IUCN è risultata possibile, anche grazie a delle condivise interpretazioni e standardizzazioni rese indispensabili come mezzo di valutazione della minaccia (Claudia Perini, *ex verbis*).

LETTERATURA CITATA

- BURGMAN M.A., FERSON S., AKÇAKAYA H.R., 1993 – *Risk Assessment in Conservation Biology*. Chapman and Hall, London. 328 pp.
- CANULLO R., FALIŃSKA K., 2003 – *Ecologia vegetale, la struttura gerarchica della vegetazione*. Liguori Editore. 423 pp.
- DOBZANSKY T., 1950. *Evolution in the tropics*. Amer. Sci., 38: 208-221.
- GÄRDENFORS U., HILTON-TAYLOR C., MACE G.M., RODRIGUEZ J.P., 2001 – *The application of IUCN Red List criteria at regional level*. Conserv. Biol., 15: 1206-1212.
- HALLINGBÄCK T., HODGETTS N., RAEYMAEKERS G., SCHUMACKER R., SÉRGIO C., SÖDERSTRÖM L., STEWART N., VÁOJA J., 2000 – *Guidelines for Application of the 1994 IUCN Red List Categories of Threats to Bryophytes. Appendix 1: 71-76*. In: T. HALLINGBÄCK, N. HODGETTS (compilers), *Mosses, Liverworts, and Hornworts. Status survey and Conservation Action Plan for Bryophytes*. IUCN/SSC Bryophyte Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K.
- HE F., GASTON K.J., 2000 – *Estimating species abundance from occurrence*. Am. Nat., 156: 553-559.
- HILTON-TAYLOR C., 2001 – *Applying the IUCN Red Data Book Categories to plants*. Plant Talk, 26: 1-7.
- IUCN, 2001 – *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 30 pp.
- , 2005 – *Analysis of the Application of IUCN Red List Criteria at a National Level*. Report from the National Red List Advisory Group Workshop, Villa Majagual, 21-26 January 2005.
- , 2006a – *Guidelines for Using of IUCN Red List Categories and Criteria: Version 6.1*. Prepared by the Standard and Petition Working Group for the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in July 2006.

- , 2006b – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2.* Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in December 2006. Downloadable from <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>
- JONCKERS L.H.M., 1973 – *The concept of population in biology. A logical analysis with a suggestion to diminish the confusion to thought.* Acta Biotheoretica, 22: 78-108.
- KUNIN W.E., 1998 – *Extrapolating species abundance across spatial scales.* Science, 281: 1513-1515.

AUTORE

Domenico Gargano (gargano@unical.it), Dipartimento di Ecologia, Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, 87030 Arcavacata di Rende (Cosenza)

Linee guida per l'applicazione dei criteri IUCN (2001) ai fini della determinazione del livello di rischio d'estinzione: una sintesi

D. GARGANO

INTRODUZIONE

Uno degli scopi principali del protocollo proposto dalla IUCN (2001) è quello di fornire un metodo standardizzato ed il più possibile oggettivo nelle valutazioni su cui si basano le Liste Rosse. Infatti, dato che le Liste Rosse forniscono un supporto sempre più significativo al processo di decisione e pianificazione delle strategie di conservazione, l'oggettività della stima del rischio associato alle specie è quanto mai necessaria (RODRIGUES *et al.*, 2006). Per il raggiungimento di tale scopo la IUCN (2001) ha sviluppato un protocollo che, andando oltre una valutazione soggettiva (anche se effettuata da esperti), è in grado di produrre risultati stabili e confrontabili. Sotto questo aspetto studi comparativi su diversi metodi di classificazione del rischio d'estinzione (DE GRAMMONT, CUARÓN, 2006) dimostrano che il metodo proposto dalla IUCN può effettivamente portare a valutazioni più affidabili. D'altro canto, nonostante gli sforzi di standardizzazione della procedura, anche l'applicazione del protocollo IUCN non è scevra di difficoltà e possibilità di cattiva interpretazione. Questo può essere collegato ad alcuni suoi aspetti quali: 1) la complessità di alcune parti, 2) l'adozione di una terminologia che a volte assegna un significato particolare a termini di uso comune in biologia, 3) la necessità di mantenere un margine di flessibilità per compensare con l'esperienza personale l'incompletezza dei dati. Per tali ragioni la stessa IUCN diffonde dei documenti periodicamente aggiornati, in cui vengono dettate le linee guida per una corretta applicazione del protocollo. Di seguito è riportato uno stralcio, tratto dalla versione più recente di tali linee guida (IUCN, 2006), relativo alla corretta applicazione dei cinque criteri che rappresentano il cuore del protocollo IUCN (2001), rimandando comunque al testo integrale per maggiori dettagli ed esempi metodologici.

Linee guida per l'applicazione del criterio "A"

Questo criterio va applicato a *taxa* soggetti ad un declino significativo nel recente passato; oppure a quelli che, in base a delle proiezioni, si pensa debba-

no subirlo nel prossimo futuro. Sono previsti quattro sottocriteri "A1", "A2", "A3" e "A4". Quando viene applicato il criterio "A" bisogna specificare se la stima della riduzione si fonda su: (a) osservazioni dirette (A1, A2 ed A4); (b) un indice di abbondanza appropriato al *taxon*; (c) una contrazione della superficie occupata, dell'areale e/o della qualità dell'habitat; (d) tassi di sfruttamento, effettivi o potenziali, cui la specie è soggetta; (e) effetti prodotti da *taxa* introdotti, eventi di ibridazione, azione di patogeni, presenza di sostanze inquinanti, competitori o parassiti. Le cause che determinano la riduzione della popolazione possono essere anche più di una, in tal caso vanno elencate tutte quelle coinvolte. A tal proposito va specificato che oltre alle cause ben documentate (es. grazie ad osservazioni dirette), vanno considerati anche eventuali altri fattori di declino che si deduca o sospetti stiano influenzando le dinamiche del *taxon* in oggetto.

Affinché un *taxon* rientri in una delle categorie di rischio, la riduzione stimata a carico della sua popolazione deve raggiungere una soglia quantitativa specifica. Oltre che in funzione della categoria di rischio, l'entità di tale soglia varia tra i sottocriteri, anche a parità di categoria di rischio considerata. In particolare il sottocriterio "A1" prevede soglie più elevate rispetto ai restanti tre, questo in virtù dell'assunzione di un abbassamento del rischio d'estinzione quando le cause della riduzione sono chiaramente reversibili, ben note e cessate (è bene sottolineare che "A1" richiede tutte e tre tali condizioni). Un altro importante aspetto del criterio "A" è rappresentato dall'uso di appropriate finestre temporali cui riferire i fenomeni di declino stimati. Tale arco di tempo è stabilito in 10 anni o nel periodo coperto da 3 generazioni. L'utilizzo della lunghezza generazionale permette di rendere congruente la finestra temporale con le caratteristiche biologiche del *taxon*, consentendo quindi di applicare il criterio ad una grande varietà di organismi. L'ampiezza delle finestre temporali è abbastanza flessibile, ma con due punti fermi. La lunghezza minima deve essere di 10 anni, poiché

si ritiene corrisponda al più breve tempo utile per la pianificazione e la messa in atto di efficaci strategie di conservazione. Nel valutare declini futuri il periodo di previsione non deve superare i 100 anni, limite oltre il quale le stime diverrebbero troppo incerte.

I sottocriteri "A1" e "A2" riguardano riduzioni avvenute negli ultimi 10 anni o 3 generazioni e, per entrambi, le stime possono essere effettuate in base ad ognuno dei cinque indicatori (a - e) previsti. I due sottocriteri differiscono in virtù del fatto che "A1" si applica quando il declino è legato a cause oramai cessate, ben note oppure reversibili; mentre per applicare "A2" le cause del declino devono avere caratteristiche esattamente opposte.

Il sottocriterio "A3" va preso in considerazione quando i dati disponibili portano a proiettare o sospettare un fenomeno di riduzione entro i prossimi 10 anni o 3 generazioni. Il declino può essere previsto in base ad una delle quattro opzioni (b - e) riportate dal sottocriterio "A1" (trattandosi di proiezioni viene esclusa la possibilità di osservazioni dirette).

Il sottocriterio "A4", infine, concerne riduzioni osservate, stimate, dedotte o sospettate per periodi di tempo di 10 anni o 3 generazioni che abbracciano sia il passato che il futuro. L'applicazione di questo sottocriterio impone di norma un approccio a finestra mobile per la stima dell'entità del declino. Tale tecnica prevede la creazione di una serie temporale di stime inerenti la dimensione della popolazione che include valori riferiti sia a periodi passati che a proiezioni future. Ognuna di queste stime deve essere relativa ad un arco temporale lungo 10 anni o tre generazioni. A questo punto si procede al calcolo del declino per ogni termine della serie che include almeno un valore relativo al passato ed uno riferito al futuro. Il valore finale da utilizzare sarà uguale alla massima riduzione calcolata. Le cause del declino registrato possono non essere cessate, non essere state individuate o essere irreversibili. L'entità della riduzione può essere stimata in base ad uno dei cinque indicatori previsti in "A1".

Linee guida per l'applicazione del criterio "B"

Il criterio "B" si riferisce a *taxa* caratterizzati da distribuzione circoscritta, severa frammentazione e forme, attuali o previste per il prossimo futuro, di declino continuo e/o fluttuazioni estreme. Sono previsti due sottocriteri; di questi "B1" è relativo all'ampiezza dell'areale (EOO, *Extent Of Occurrence*), mentre "B2" riguarda la superficie occupata (AOO, *Area Of Occupancy*). La stima di questi due parametri è integrata da opzioni che considerano: (a) il livello di frammentazione della popolazione o il numero di *location* per cui l'organismo è noto, (b) l'esistenza di declino continuo, o (c) fluttuazioni estreme a carico di parametri distributivi e/o demografici.

Sebbene apparentemente semplice ed intuitivo si tratta del criterio per cui gli errori di applicazione risultano più comuni, pertanto il suo uso richiede una particolare attenzione. Innanzitutto, perché un *taxon* risulti a rischio devono essere raggiunte le soglie di ampiezza dell'areale o di superficie occupa-

ta previste per una delle categorie di rischio. Tale condizione da sola non è però sufficiente, dato che devono essere rispettate almeno due delle tre condizioni presenti nel criterio. La condizione (a) non distingue tra severa frammentazione e limitato numero di *location*, perciò nella documentazione relativa alla procedura di valutazione del rischio deve essere specificato quale delle due situazioni è stata registrata.

L'applicazione di questo criterio dovrebbe tenere conto di alcuni aspetti metodologici e concettuali di particolare rilevanza. Per esempio, nel calcolo dell'ampiezza dell'areale e della superficie occupata bisognerebbe attenersi a metodi standardizzati (IUCN, 2006) che, limitatamente ai fini della compilazione di Liste Rosse secondo il protocollo IUCN (2001), rappresentano il modo migliore di ottenere risultati stabili e comparabili anche se applicati a *taxa* e/o a scale spaziali diverse. Inoltre appare importante sottolineare che il termine *location* (lasciato volutamente non tradotto in questo volume) non coincide necessariamente con ciò che comunemente viene considerato come sottopopolazione o località.

Ulteriori dettagli circa le indicazioni metodologiche suggerite per l'applicazione del criterio "B" possono essere rinvenuti nel documento integrale redatto dalla IUCN (2006).

Linee guida per l'applicazione del criterio "C"

Il criterio "C" è stato designato per *taxa* con popolazioni ridotte e soggette a un declino attuale o previsto per il prossimo futuro. Sono previsti due sottocriteri, "C1" e "C2". L'assegnazione di un *taxon* ad una categoria di rischio impone il rispetto di due condizioni. Quella relativa alla dimensione della popolazione ha una soglia quantitativa (10.000 individui) comune ad entrambi i sottocriteri; al contrario, questi prendono in considerazione fenomeni di declino con caratteristiche differenti. Infatti, nel caso del sottocriterio "C1" il rispetto della dimensione della popolazione deve essere associato ad un declino di entità, congruente con le soglie specificate. Invece, riguardo al sottocriterio "C2", la ridotta dimensione della popolazione deve essere accompagnata da un declino di entità imprecisata, insieme ad un determinato modello di arrangiamento della popolazione oppure alla ricorrenza di fluttuazioni estreme. In generale il sottocriterio "C1" richiede dati più dettagliati di quanto non sia necessario per l'applicazione di "C2". Inoltre, esiste una certa sovrapposizione concettuale con il criterio "A". La principale differenza tra i due criteri consiste nel fatto che, ad esclusione della categoria *Vulnerable*, il criterio "C" richiede declini di entità inferiore o registrati in archi di tempo più breve per poter assegnare una specie ad una categoria di rischio. Questo perché il criterio "C" va applicato a popolazioni di per sé ridotte e, quindi, soggette ad un più alto livello di rischio intrinseco.

Linee guida per l'applicazione del criterio "D"

Con questo criterio possono essere valutate popolazioni con dimensione o distribuzione estremamente

esigue; per tali parametri è richiesto il rispetto di soglie quantitative che variano tra le categorie di rischio. Solo per la categoria *Vulnerable* sono previsti due sottocriteri, "D1" e "D2". I due sottocriteri riguardano rispettivamente numero di individui maturi e ampiezza della superficie occupata/numero di *location*. Il criterio "D" è stato formulato specificatamente per *taxa* che, pur non essendo in declino, sono a rischio in virtù dell'accentuata esiguità del numero di individui maturi, della superficie occupata oppure del numero di *location* in cui sono presenti. L'uso di questo criterio è abbastanza controverso. In effetti, se applicato alla lettera, tende a divenire spesso troppo inclusivo, cioè induce una sovra-assegnazione di *taxa* a categorie di rischio. In realtà un uso appropriato del criterio non si dovrebbe fondare solo su una mera misura dei parametri soglia, ma dovrebbe considerare l'esistenza di fattori di minaccia reali, associati al rischio potenziale derivante dalla rarità della specie. Infatti i valori soglia riportati devono essere considerati come parametro indicativo della probabilità che una minaccia (reale o comunque probabile) renda il *taxon* *Critically Endangered* o *Extinct* in breve tempo. Perciò, aldilà del rispetto delle soglie indicate, l'uso di "D" impone soprattutto un buon livello di conoscenza della specie, della sua area di distribuzione e delle possibili minacce cui può essere soggetta.

Linee guida per l'applicazione del criterio "E"

In accordo con GÄRDENFORS, KINDVALL (2003), l'applicazione del criterio "E" impone il calcolo delle probabilità di estinzione di una specie in un determinato arco di tempo, attraverso un'analisi quantitativa sul tipo delle *Population Viability Analysis* (PVA). In tal modo un *taxon* sarebbe *Critically Endangered* se dovesse risultare che ha il 50% di probabilità di estinguersi in natura entro i prossimi 10 anni o 3 generazioni (in tal caso indipendentemente dalla lunghezza del periodo, fermo restando un limite minimo di 10 anni).

Applicando questi modelli quantitativi la condizione di estinzione è assunta equivalente ad una dimensione di popolazione pari a zero, considerando tutti gli individui del *taxon* e non solo quelli maturi. Tuttavia, in certi casi l'estinzione può essere impostata anche su una dimensione di popolazione maggiore di zero. Ciò può essere giustificato quando è nota l'esistenza di fattori, di cui l'analisi non può tenere conto, che rendono molto incerte le previsioni prodotte dal modello per popolazioni con dimensioni molto esigue.

Un corretta applicazione del criterio "E" prevede la ripetizione del calcolo della probabilità di estinzione in archi di tempo differenti a seconda della durata delle generazioni. Sono previste 3 finestre temporali: 1) 10 anni o 3 generazioni (qualunque sia la lunghezza del periodo, fino ad un massimo di 100 anni); 2) 20 anni o 5 generazioni (qualunque sia la lunghezza del periodo, fino ad un massimo di 100 anni); 3) 100 anni. I *taxa* con durata generazionale uguale o maggiore di 34 anni possono essere valutati solo su una finestra di 100 anni. Per i *taxa* con durata generazio-

nale compresa tra 20 e 33 anni è richiesta un duplice valutazione, su un arco di 3 generazioni e su uno di 100 anni. Infine i *taxa* meno longevi, con generazioni più brevi di 20 anni, richiedono il calcolo della probabilità di estinzione su ciascuno dei tre archi di tempo indicati.

Le *Population Viability Analysis* comprendono diverse tecniche idonee alla valutazione del rischio di estinzione, dei processi di declino e delle possibilità di recupero che interessano le popolazioni naturali, in base a dati e modelli specie-specifici (BOYCE, 1992; BURGMAN *et al.*, 1993; AKÇAKAYA, SJÖGREN-GULVE, 2000). I modelli possono anche non essere necessariamente basati su informazioni demografiche. Per esempio, per *taxa* con alta specificità ecologica, le probabilità di estinzione possono essere calcolate in base alle dinamiche che ne interessano l'*habitat*. Tuttavia, i valori ottenuti in tal modo vanno considerati solo come stima ottimistica del rischio di estinzione. Infatti essi, non incorporando informazioni demografiche, non tengono conto degli effetti legati alla variazione della densità di popolazione. La scelta del metodo da applicare è ovviamente influenzata dal tipo di dati disponibili, quali dati di presenza/assenza (SJÖGREN-GULVE, HANSKI, 2000), censimenti ripetuti (DENNIS *et al.*, 1991; BURGMAN *et al.*, 1993), informazioni sulla struttura in classi d'età o stadi funzionali (AKÇAKAYA, 2000), ecc. Quando i dati a disposizione e le caratteristiche ecologiche della specie permettono di applicare più di un tipo di modello, le conclusioni possono essere rafforzate attraverso un'analisi comparativa (BROOK *et al.*, 2000; KINDVALL, 2000) ed altri test di validità (MCCARTHY *et al.*, 2001). I modelli quantitativi adottati devono permettere di incorporare gli effetti indotti sui parametri di *fitness* (sopravvivenza, fecondità, tassi di accrescimento delle popolazioni, ecc.) dalla variabilità locale e temporale associata a fattori quali densità di popolazione, caratteristiche ambientali, eventi catastrofici ecc.

Indipendentemente dal modello applicato, dati scarsi o molto incerti rendono inaffidabile l'utilizzo del criterio "E". Per questa ragione, una volta scelto il tipo di analisi ed i parametri da considerare, è bene procedere ad una stima dell'adeguatezza dei dati. In merito all'incertezza dei risultati va comunque considerato che il criterio "E" non richiede la produzione di previsioni molto precise, ed anche risultati incerti possono essere utili. Per esempio, un *taxon* per cui risulta una probabilità d'estinzione minima del 10% in 100 anni, deve essere considerato quanto meno *Vulnerable*. In ogni caso i modelli devono riflettere l'incertezza associata ai dati. Esistono vari metodi (FERSON *et al.*, 1998) per incorporare l'incertezza nei calcoli e nelle simulazioni; uno dei più semplici (AKÇAKAYA, RAPHAEL, 1998) prevede la realizzazione di due analisi che conducano rispettivamente ad uno scenario migliore (ottimistico) e ad uno peggiore (pessimistico). Il primo si ottiene combinando i limiti inferiori dei parametri che influenzano negativamente il *taxon* (es. riduzione del tasso di sopravvivenza) con i limiti superiori di quelli che inducono effet-

ti positivi (es. aumento del tasso di sopravvivenza). Nella realizzazione dello scenario peggiore i parametri vengono invece considerati in via inversa. I risultati ottenuti dai due modelli possono essere infine utilizzati come limiti superiore ed inferiore del livello di rischio; oppure, se considerati singolarmente, possono consentire di specificare un intervallo di categorie di rischio.

Data la complessità che di norma caratterizza questo tipo di analisi, una procedura di valutazione tramite il criterio "E" deve essere accompagnata da una documentazione di dettaglio inerente la descrizione a) del modello applicato, b) delle assunzioni su cui esso si fonda, c) dei tipi di dati usati e d) dei livelli d'incertezza ad essi associati.

LETTERATURA CITATA

- AKÇAKAYA H.R., 2000 – *Population viability analyses with demographically and spatially structured models*. Ecol. Bull., 48: 23-38.
- AKÇAKAYA H.R., RAPHAEL M.G., 1998 – *Assessing human impact despite uncertainty: viability of the northern spotted owl metapopulation in the northwestern USA*. Biodivers. Conserv., 7: 875-894.
- AKÇAKAYA H.R., SJÖGREN-GULVE P., 2000 – *Population viability analysis in conservation planning: an overview*. Ecol. Bull., 48: 9-21.
- BOYCE M.S., 1992 – *Population viability analysis*. Annu. Rev. Ecol. Syst., 23: 481-506.
- BROOK B.W., O'GRADY J.J., CHAPMAN A.P., BURGMAN M.A., AKÇAKAYA H.R., FRANKHAM R., 2000 – *Predictive accuracy of population viability analysis in conservation biology*. Nature, 404: 385-387.
- BURGMAN M.A., FERSON S., AKÇAKAYA H.R., 1993 – *Risk Assessment in Conservation Biology*. Chapman and Hall, London. 328 pp.
- DE GRAMMONT P.C., CUARÓN A.D., 2006 – *An evaluation of threatened species categorization systems used on the American continent*. Conserv. Biol., 20: 14-27.
- DENNIS B., MUNHOLLAND P.L., SCOTT J.M., 1991 – *Estimation of growth and extinction parameters for endangered species*. Ecol. Monogr., 61: 115-143.
- FERSON S., ROOT W., KUHN R., 1998 – *RAMAS Risk Calc: Risk Assessment with Uncertain Numbers*. Applied Biomathematics, Setauket, New York. 244 pp.
- GÄRDENFORS U., KINDVALL O., 2003 – *Temporal extrapolation of PVA results in relation to the IUCN Red List criterion E*. Conserv. Biol., 17 (1): 316-321.
- IUCN, 2001 – *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 30 pp.
- , 2006 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2*. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in December 2006. Downloadable from <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>
- KINDVALL O., 2000 – *Comparative precision of three spatially realistic simulation models of metapopulation dynamics*. Ecol. Bull., 48: 101-110.
- MCCARTHY M.A., POSSINGHAM H.P., DAY J.R., TYRE A.J., 2001 – *Testing the accuracy of population viability analysis*. Conserv. Biol., 15: 1030-1038.
- RODRIGUES A.S.L., PILGRIM J.D., LAMOREUX J.F., HOFFMANN M., BROOKS T.M., 2006 – *The value of the IUCN Red List for conservation*. Trends Ecol. Evol., 21(2): 71-76.
- SJÖGREN-GULVE P., HANSKI I., 2000 – *Metapopulation viability analysis using occupancy model*. Ecol. Bull., 48: 53-71.

AUTORE

Domenico Gargano (gargano@unical.it), Dipartimento di Ecologia, Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, 87030 Arcavacata di Rende (Cosenza)

I fattori di minaccia per le specie vegetali

R. GENTILI

Le minacce alla biodiversità

Per valutare correttamente il rischio di estinzione di un *taxon* (gli effetti), prima è necessario individuare le cause di pericolo (FILIPPELLO, 1979). Il rischio di estinzione delle specie vegetali, infatti, è direttamente correlato alla presenza di fattori di minaccia, di diverso tipo e intensità, che nel tempo possono portare alla diminuzione del numero di individui nelle popolazioni o alla perdita di stazioni e, nei casi peggiori, alla scomparsa delle specie stesse.

Alcuni autori hanno teorizzato che attualmente sarebbe in corso la sesta grande estinzione di massa, dopo quelle avvenute nelle passate ere geologiche, e la causa prima sarebbe l'uomo e la sua attività (LEAKEY, LEWIN, 1996). Infatti, l'influenza dell'uomo a livello globale sull'ecosistema terrestre ha trasformato il territorio e modificato i cicli biogeochimici, determinando la perdita di habitat su larga scala. L'alterazione degli ambienti naturali è avvenuta soprattutto nel corso degli ultimi due secoli. I cambiamenti di uso del suolo prodotti dall'uomo con l'urbanizzazione, lo sviluppo di infrastrutture, le pratiche agricole, le attività minerarie, rappresentano quindi le maggiori minacce alla biodiversità nel mondo (MAURER *et al.*, 2006).

L'urbanizzazione, le pratiche agricole e zootecniche hanno inciso pesantemente, nel passato, sull'occupazione irreversibile di vaste aree di territorio, specie in aree di pianura. In Pianura Padana sono rimasti ridottissimi lembi di foreste planiziali e aree umide, sempre più minacciate dalle pratiche agricole intensive (PIGNATTI 1997). Tuttavia, anche in aree poco antropizzate, gli animali al pascolo brado rappresentano spesso un pericolo per la flora spontanea (HULME *et al.*, 2002).

Anche attività di tipo turistico-ricreativo in ambienti naturali e in aree protette (sia la creazione di infrastrutture, sia l'afflusso di turisti) possono creare grave disturbo alle specie vegetali. Ciò accade in assenza di una gestione sostenibile dell'ambiente che sia supportata da studi scientifici che valutino la capacità di carico dell'ambiente; pertanto accade spesso che vi sia un sovrasfruttamento delle aree naturali (BUULTJENS *et al.*, 2005). Ad esempio in numerose aree protette è stato evidenziato come la mancanza di

una regolamentazione del flusso turistico provochi la riduzione della superficie occupata e della capacità riproduttiva per via sessuata di numerose specie rare, a causa del calpestio (MASCHINSKI *et al.*, 1997; ROSSI *et al.*, 2006, 2008).

La rapida diffusione di specie esotiche invasive, che sostituiscono le specie autoctone in ampie porzioni di habitat semplificando il paesaggio, è generalmente causata dalla circolazione di merci (porti, ferrovie). Anche in questo caso, quindi, l'attività umana rappresenta il principale vettore di dispersione di specie aliene (HOULAHAN, FINDLAY, 2004).

A questi fattori si aggiungono oggi quelli relativi al riscaldamento globale, i cui effetti minacciano la diversità vegetale a livello continentale (THUILLER *et al.*, 2005) e globale. Numerosi studi riconducono l'aumento delle temperature medie del globo all'aumento della concentrazione di CO₂ e altri gas serra nell'atmosfera (IPCC, 2007). I rapidi cambiamenti climatici in atto rappresentano forse la più pervasiva tra le varie minacce alla biodiversità, data la loro potenzialità di colpire aree naturali anche molto lontane dai centri abitati (MALCOLM *et al.*, 2006). Questo fattore di minaccia agisce quando il riscaldamento globale e il relativo spostamento delle fasce climatiche eccede la capacità di migrazione delle specie (MALCOLM *et al.*, 2002).

In particolare, l'azione del *global warming* si fa sentire nelle aree montuose delle medie latitudini. A questo proposito, recenti studi diacronici su flora e vegetazione nella regione alpina hanno mostrato come negli ultimi 50 anni queste abbiano subito una consistente migrazione verso l'alto (GRABHERR *et al.*, 1994; WALTHER *et al.*, 2005; CANNONE *et al.*, 2007; PAROLO, ROSSI, 2008).

D'altro canto, numerosi modelli predittivi evidenziano come i cambiamenti climatici potranno influire, anche nel futuro, in modo sostanziale sulla migrazione verso l'alto delle flore di montagna, con conseguente espansione, contrazione e scomparsa di specie o di comunità vegetali (GOTTFRIED *et al.*, 1999; GUIGAN, THEURILLAT, 2000). Nei prossimi 80 anni, le anomalie climatiche potrebbero provocare una perdita di specie sino al 60% nelle aree mediterranee

montane (THUILLER *et al.*, 2005). Per diverse aree d'alta montagna italiane le variazioni climatiche in atto sono attualmente monitorate dalle ricerche del progetto "GLORIA", *Global Observation Research Initiative in Alpine environments* (www.gloria.at.ac) (DULLINGER *et al.*, 2007).

Le cause intrinseche alla specie, quali, la limitata capacità di dispersione dei semi, l'*inbreeding depression*, le scarse capacità riproduttive, l'isolamento geografico, ecc., riguardano soprattutto le specie con piccole popolazioni o che si ritrovano al margine dell'areale e/o in corrispondenza di limiti ecologici per la specie.

Una diminuzione nella capacità riproduttiva è già stata evidenziata in estati particolarmente calde (anni 2001 e 2003) per specie alpine o artico-alpine in Appennino settentrionale (ROSSI *et al.*, 2006, 2008). È comunemente accettato che le varie condizioni di stress ambientale, come quelle a seguito dello sfruttamento degli habitat o dell'aumento delle temperature medie del globo, agiscono in misura prevalente sulle piccole popolazioni e/o su quelle periferiche (RUBINOFF, POWELL, 2004). Tali fattori aumentano l'isolamento e la frammentazione delle popolazioni, diminuendo le loro possibilità di sopravvivenza (LESICA, MCCUNE, 2004; LABRA *et al.*, 2006).

Per quanto sin qui detto, appare evidente che per prevenire il rischio di estinzione di un *taxon* è necessaria *in primis* l'individuazione dei fattori di minac-

cia che ne limitano l'espansione o che addirittura ne mettono a rischio la sopravvivenza. Ciò è di assoluta importanza per valutare correttamente il rischio di estinzione secondo i criteri e le categorie IUCN, al fine d'individuare liste di attenzione per scopi conservazionistici, come le Liste Rosse, e intraprendere azioni di conservazione *in situ* ed *ex situ* (SMITH *et al.*, 2003; GAFTA, AKEROYD, 2006).

Le Major Threats secondo la IUCN

Le minacce principali (*Major Threats*) che gravano sulle specie valutate nel presente volume sono state rilevate nei siti di crescita dei *taxa* trattati e nelle aree limitrofe, sulla base di osservazioni dirette e di raccolta dati.

Il primo tentativo per giungere ad una classificazione condivisa dei fattori di minaccia che gravano sulle specie fu proposto da LUCAS, WALTERS (1976), in seno alla IUCN.

Nella redazione delle schede delle 38 entità *target* trattate nel presente volume, gli autori hanno fatto riferimento alle tipologie di minaccia codificate dalla IUCN nel *Threats Authority File*, Versione 2.1 (www.iucnredlist.org/info/major_threats); esso è un'evoluzione della prima lista di LUCAS, WALTERS (1976) e consiste in una classificazione gerarchica, in cui l'indicazione di un livello superiore di minaccia (es 1.1) non implica necessariamente che siano presenti tutte le minacce dei sottolivelli (es. 1.1.1).

1. Habitat loss/degradation (human induced)

1.1. Agriculture

1.1.1. Crops

- 1.1.1.1. Shifting agriculture
- 1.1.1.2. Small-holder farming
- 1.1.1.3. Agro-industry farming

1.1.2. Wood plantations

- 1.1.2.1. Small-scale
- 1.1.2.2. Large-scale

1.1.3. Non-timber plantations

- 1.1.3.1. Small-scale
- 1.1.3.2. Large-scale

1.1.4. Livestock

- 1.1.4.1. Nomadic
- 1.1.4.2. Small-holder
- 1.1.4.3. Agro-industry

1.1.5. Abandonment

- 1.1.6. Marine aquaculture
- 1.1.7. Freshwater aquaculture
- 1.1.8. Other
- 1.1.9. Unknown

1.2. Land management of non-agricultural areas

- 1.2.1. Abandonment
- 1.2.2. Change of management regime
- 1.2.3. Other
- 1.2.4. Unknown

1.3. Extraction

- 1.3.1. Mining
- 1.3.2. Fisheries
 - 1.3.2.1. Subsistence

Degradazione/perdita di Habitat (indotte dall'uomo)

1.1. Agricoltura

1.1.1. Colture

- 1.1.1.1. Cambiamento delle pratiche agricole
- 1.1.1.2. Piccola azienda agricola
- 1.1.1.3. Industria agricola

1.1.2. Piantagioni legnose

- 1.1.2.1. Su piccola scala
- 1.1.2.2. Su larga scala

1.1.3. Piantagioni non legnose

- 1.1.3.1. Su piccola scala
- 1.1.3.2. Su larga scala

1.1.4. Allevamento di bestiame

- 1.1.4.1. Nomade
- 1.1.4.2. Piccola azienda zootecnica
- 1.1.4.3. Industria zootecnica

1.1.5. Abbandono

- 1.1.6. Acquicoltura marina
- 1.1.7. Acquicoltura d'acqua dolce
- 1.1.8. Altro
- 1.1.9. Sconosciuto

1.2. Gestione del territorio di aree non agricole

- 1.2.1. Abbandono
- 1.2.2. Cambio di destinazione d'uso
- 1.2.3. Altro
- 1.2.4. Sconosciuto

1.3. Attività estrattive

- 1.3.1. Minerarie
- 1.3.2. Pesca
 - 1.3.2.1. Di sussistenza

1.3.2.2. Artisanal/small-scale	1.3.2.2. Artigianale/ su piccola scala
1.3.2.3. Large-scale/industrial	1.3.2.3. Industriale/su larga scala
1.3.3. Wood	1.3.3. Legname
1.3.3.1. Small-scale subsistence	1.3.3.1. Di sussistenza /su piccola scala
1.3.3.2. Selective logging	1.3.3.2. Tagli selettivi, diradamenti
1.3.3.3. Clear-cutting	1.3.3.3. Taglio raso
1.3.4. Non-woody vegetation collection	1.3.4. Raccolta di specie non legnose
1.3.5. Coral removal	1.3.5. Raccolta di coralli
1.3.6. Groundwater extraction	1.3.6. Estrazione di acqua di falda
1.3.7. Other	1.3.7. Altro
1.3.8. Unknown	1.3.8. Sconosciuto
1.4. Infrastructure development	1.4. Costruzione d'infrastrutture
1.4.1. Industry	1.4.1. Industrie
1.4.2. Human settlement	1.4.2. Insediamenti umani
1.4.3. Tourism/recreation	1.4.3. Turismo/attività ricreative
1.4.4. Transport - land/air	1.4.4. Trasporti – via terra/via aria
1.4.5. Transport – water	1.4.5. Trasporti – via acqua
1.4.6. Dams	1.4.6. Dighe
1.4.7. Telecommunications	1.4.7. Telecomunicazioni
1.4.8. Power lines	1.4.8. Linee elettriche
1.4.9. Other	1.4.9. Altro
1.4.10. Unknown	1.4.10. Sconosciuto
1.5. Invasive alien species (directly impacting habitat)	1.5. Specie aliene invasive (impattanti sugli habitat)
1.6. Change in native species dynamics (directly impacting habitat)	1.6. Cambio nelle dinamica di vegetazione
1.7. Fires	1.7. Incendi
1.8. Other causes	1.8. Altre cause
1.9. Unknown causes	1.9. Cause sconosciute
2. Invasive alien species (directly affecting the species)	2. Specie aliene invasive
2.1. Competitors	2.1. Competitori
2.2. Predators	2.2. Predatori
2.3. Hybridizers	2.3. Ibridatori
2.4. Pathogens/parasites	2.4. Patogeni/parassiti
2.5. Other	2.5. Altro
2.6. Unknown	2.6. Sconosciuto
3. Harvesting [hunting/gathering]	3. Raccolta [caccia/raccolta]
3.1. Food	3.1. Cibo
3.1.1. Subsistence use/local trade	3.1.1. Sussistenza/commercio locale
3.1.2. Sub-national/national trade	3.1.2. Commercio regionale/nazionale
3.1.3. Regional/international trade	3.1.3. Commercio internazionale
3.2. Medicine	3.2. Medicina
3.2.1. Subsistence use/local trade	3.2.1. Sussistenza/commercio locale
3.2.2. Sub-national/national trade	3.2.2. Commercio regionale/nazionale
3.2.3. Regional/international trade	3.2.3. Commercio internazionale
3.3. Fuel	3.3. Carburanti
3.3.1. Subsistence use/local trade	3.3.1. Sussistenza/commercio locale
3.3.2. Sub-national/national trade	3.3.2. Commercio regionale/nazionale
3.3.3. Regional/international trade	3.3.3. Commercio internazionale
3.4. Materials	3.4. Altri materiali
3.4.1. Subsistence use/local trade	3.4.1. Sussistenza/commercio locale
3.4.2. Sub-national/national trade	3.4.2. Commercio regionale/nazionale
3.4.3. Regional/international trade	3.4.3. Commercio internazionale
3.5. Cultural/scientific/leisure activities	3.5. Attività culturali, scientifiche e di tempo libero
3.5.1. Subsistence use/local trade	3.5.1. Sussistenza/commercio locale
3.5.2. Sub-national/national trade	3.5.2. Commercio regionale/nazionale
3.5.3. Regional/international trade	3.5.3. Commercio internazionale
3.6. Other	3.6. Altro
3.7. Unknown	3.7. Sconosciuto

4. Accidental mortality

- 4.1. *Bycatch*
 - 4.1.1. Fisheries-related
 - 4.1.1.1. Hooking
 - 4.1.1.2. Netting
 - 4.1.1.3. Entanglement
 - 4.1.1.4. Dynamite
 - 4.1.1.5. Poisoning
 - 4.1.2. Terrestrial
 - 4.1.2.1. Trapping/snaring/netting
 - 4.1.2.2. Shooting
 - 4.1.2.3. Poisoning
 - 4.1.3. Other
 - 4.1.4. Unknown
- 4.2. *Collision*
 - 4.2.1. Pylon and building collision
 - 4.2.2. Vehicle collision
 - 4.2.3. Other
 - 4.2.4. Unknown
- 4.3. *Other*
- 4.4. *Unknown*

5. Persecution

- 5.1. *Pest control*
- 5.2. *Other*
- 5.3. *Unknown*

6. Pollution (affecting habitat and/or species)

- 6.1. *Atmospheric pollution*
 - 6.1.1. Global warming/oceanic warming
 - 6.1.2. Acid precipitation
 - 6.1.3. Ozone hole effects
 - 6.1.4. Smog
 - 6.1.5. Other
 - 6.1.6. Unknown
- 6.2. *Land pollution*
 - 6.2.1. Agricultural
 - 6.2.2. Domestic
 - 6.2.3. Commercial/Industrial
 - 6.2.4. Other non-agricultural
 - 6.2.5. Light pollution
 - 6.2.6. Other
 - 6.2.7. Unknown
- 6.3. *Water pollution*
 - 6.3.1. Agricultural
 - 6.3.2. Domestic
 - 6.3.3. Commercial/Industrial
 - 6.3.4. Other non-agricultural
 - 6.3.5. Thermal pollution
 - 6.3.6. Oil slicks
 - 6.3.7. Sediment
 - 6.3.8. Sewage
 - 6.3.9. Solid waste
 - 6.3.10. Noise pollution
 - 6.3.11. Other
 - 6.3.12. Unknown
- 6.4. *Other*
- 6.5. *Unknown*

4. Mortalità accidentale

- 4.1. *Catture accidentali*
 - 4.1.1. Relative alla pesca
 - 4.1.1.1. Ganci, ami
 - 4.1.1.2. Reti da pesca
 - 4.1.1.3. Intrappolamento, impigliamento
 - 4.1.1.4. Dinamite
 - 4.1.1.5. Avvelenamento
 - 4.1.2. Terrestrial
 - 4.1.2.1. Trappole/lacci/reti
 - 4.1.2.2. Caccia
 - 4.1.2.3. Avvelenamento
 - 4.1.3. Altro
 - 4.1.4. Sconosciuto
- 4.2. *Collisione*
 - 4.2.1. Collisione con piloni e costruzioni
 - 4.2.2. Collisione con veicoli
 - 4.2.3. Altro
 - 4.2.4. Sconosciuto
- 4.3. *Altro*
- 4.4. *Sconosciuto*

5. Persecuzione

- 5.1. *Disinfestazione, lotta antiparassitaria*
- 5.2. *Altro*
- 5.3. *Sconosciuto*

6. Inquinamento (che incide su habitat e/o specie)

- 6.1. *Inquinamento atmosferico*
 - 6.1.1. Riscaldamento globale/marino
 - 6.1.2. Piogge acide
 - 6.1.3. Effetti legati al buco nell'ozono
 - 6.1.4. Smog
 - 6.1.5. Altro
 - 6.1.6. Sconosciuto
- 6.2. *Inquinamento terrestre*
 - 6.2.1. Agricolo
 - 6.2.2. Domestico
 - 6.2.3. Commerciale/Industriale
 - 6.2.4. Altro, non agricolo
 - 6.2.5. Inquinamento luminoso
 - 6.2.6. Altro
 - 6.2.7. Sconosciuto
- 6.3. *Inquinamento delle acque*
 - 6.3.1. Agricolo
 - 6.3.2. Domestico
 - 6.3.3. Commerciale/Industriale
 - 6.3.4. Altro, non agricolo
 - 6.3.5. Inquinamento termico
 - 6.3.6. Riversamenti di prodotti petroliferi (maree nere)
 - 6.3.7. Sedimenti
 - 6.3.8. Liquami
 - 6.3.9. Rifiuti solidi
 - 6.3.10. Inquinamento acustico
 - 6.3.11. Altro
 - 6.3.12. Sconosciuto
- 6.4. *Altro*
- 6.5. *Sconosciuto*

7. Natural disasters

- 7.1. Drought
- 7.2. Storms/flooding
- 7.3. Temperature extremis
- 7.4. Wildfire
- 7.5. Volcanoes
- 7.6. Avalanches/landslides
- 7.7. Other
- 7.8. Unknown

8. Changes in native species dynamics

- 8.1. Competitore
- 8.2. Predators
- 8.3. Prey/food base
- 8.4. Hybridizers
- 8.5. Pathogens/parasites
- 8.6. Mutualisms
- 8.7. Other
- 8.8. Unknown

9. Intrinsic Factors

- 9.1. Limited dispersal
- 9.2. Poor recruitment/reproduction/regeneration
- 9.3. High juvenile mortality
- 9.4. Inbreeding
- 9.5. Low densities
- 9.6. Skewed sex ratios
- 9.7. Slow growth rates
- 9.8. Population fluctuations
- 9.9. Restricted range
- 9.10. Other
- 9.11. Unknown

10. Human disturbance

- 10.1. Recreation/tourism
- 10.2. Research
- 10.3. War/civil unrest
- 10.4. Transport
- 10.5. Fire
- 10.6. Other
- 10.7. Unknown

11. Other**12. Unknown****7. Disastri naturali**

- 7.1. Siccità
- 7.2. Alluvioni/inondazioni
- 7.3. Temperature estreme
- 7.4. Incendi naturali
- 7.5. Attività vulcanica
- 7.6. Valanghe/frane
- 7.7. Altro
- 7.8. Sconosciuto

8. Cambio nelle dinamiche di vegetazione

- 8.1. Competitori
- 8.2. Predatori
- 8.3. Preda/Alimento base
- 8.4. Ibridatori
- 8.5. Patogeni/parassiti
- 8.6. Mutualismo
- 8.7. Altro
- 8.8. Sconosciuto

9. Fattori intrinseci alla specie

- 9.1. Limitate capacità di dispersione dei semi
- 9.2. Scarse capacità di rinnovamento/riproduzione/regenerazione
- 9.3. Alta mortalità giovanile
- 9.4. Inincrocio (depressione genetica)
- 9.5. Bassa densità di popolazione
- 9.6. Rapporti tra sessi nella popolazione mal distribuiti
- 9.7. Lento tasso di crescita
- 9.8. Fluttuazioni della popolazione
- 9.9. Distribuzione limitata
- 9.10. Altro
- 9.11. Sconosciuto

10. Disturbo antropico

- 10.1. Turismo/attività ricreative
- 10.2. Ricerca
- 10.3. Guerra/disordini civili
- 10.4. Trasporti
- 10.5. Incendi
- 10.6. Altro
- 10.7. Sconosciuto

11. Altro**12. Sconosciuto****LETTERATURA CITATA**

- BUULTJENS J., RATNAYAKE I., GNANAPALA A., ASLAM M., 2005 – *Tourism and its implication for management in Ruhuna National Park (Yala), Sri Lanka*. *Tourism Manag.*, 26: 733-742.
- CANNONE N., SGORBATI S., GUGLIELMIN P., 2007 – *Unexpected impacts of climate change on alpine vegetation*. *Front Ecol. Environ.*, 5: 360-364
- DULLINGER S., KLEINBAUER I., PAULI H., GOTTFRIED M., BROOKER R., NAGY L., THEURILLAT J.-P., HOLTEN I.J., ABDALADZE O., BENITO J.-L., BOREL J.-L., COLDEA G., GHOSN D., KANKA N., MERZOUKI A., KLETTNER C., MOISEEV P., MOLAU U., REITER K., ROSSI G.,

STANISCI A., TOMASELLI M., UNTERLUGAUER L., VITTOZ P., GRABHERR G., 2007 – *Weak and variable relationships between environmental severity and small-scale co-occurrence in alpine plant communities*. *J. Ecol.* 95: 1284-1295.

FILIPPELLO S., 1979 – *Specie vegetali da proteggere: analisi delle cause di pericolo e motivazione degli interventi*. In: Atti seminario "Problemi scientifici e tecnici della conservazione del patrimonio vegetale." C. N. R., Collana Programma Finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente", Pavia 1981.

GAFTA D., AKEROYD J., 2006 – *Nature conservation. Concepts and practice*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 460 pp.

- GOTTFRIED M., PAULI H., REITER K., GRABEHERR G., 1999 - *A fine-scaled predictive model for changes in species distribution patterns of high mountain plants induced by climate warming*. Divers. Distrib., 5: 241-251.
- GRABHERR, G., GOTTFRIED, M., PAULI, H., 1994 - *Climate effects on mountain plants*. Nature, 369: 448.
- GUISAN A., THEURILLAT J.P., 2000 - *Equilibrium modeling of alpine plant distribution: how far can we go?*. Phytocoenologia, 30: 353-384.
- HOULAHAN J.E., FINDLAY C.S., 2004 - *Effect of invasive plant species on temperate wetland plant diversity*. Cons. Biol., 18: 1132-1138.
- HULME P.D., MERRELL B.G., TORVELL L., FISHER J.M., SAMLL J.L., PAKEMAN R.J., 2002 - *Rehabilitation of degraded Calluna vulgaris (L.) Hull dominated wet heath by controlled sheep grazing*. Biol. Conserv., 107: 351-363.
- IPCC, 2007 - *Climate change 2007: synthesis report*. Online report: www.ipcc.ch.
- LABRA M., GRASSI E., SGORBATI S., FERRARI C., 2006 - *Distribution of genetic variability in southern population of Scott pine (Pinus sylvestris L.) from the Alps to Apennines*. Flora, 201: 468-476.
- LEAKEY R., LEWIN R., 1996 - *The sixth extinction: patterns of life and the future of humanidad*. Anchor books. 271 pp.
- LESICA P., MCCUNE B., 2004 - *Decline of artic-alpine plants at the southern margin of their range following a decade of climatic warming*. J. Veg. Sci., 15: 679-690.
- LUCAS G., WALTERS S.M., 1976 - *List of rare, threatened and endemic plants for the countries of Europe*. Morges.
- MASCHINSKI J., FRYE R., RUTMAN S., 1997 - *Demography and population viability of an endangered plant species before and after protection from trampling*. Conserv. Biol., 11: 990-999.
- MALCOLM J.R., LIU C., NEILSON R.P., HANSEN L., HANNAH L., 2006 - *Global warming and extinction of endemic species from biodiversity hotspots*. Cons. Biol., 20: 538-548.
- MALCOLM J.R., MARKHAM A., NEILSON R.P., GARACI M., 2002 - *Estimated migration rates under scenarios of global climate change*. J. Biogeog., 29: 835-849.
- MAURER K., WEYAND A., FISCHER M., STOCKLIN J., 2006 - *Old cultural traditions, in addition to land use and topography, are shaping plant diversity of grassland in the Alps*. Biol. Conserv., 130: 438-446.
- PAROLO G., ROSSI G., 2008 - *Upward migration of vascular plants following a climate warming trend in the Alps*. J. Bas. Appl. Ecol., 9: 100-107.
- PIGNATTI S., 1997 - *Ecologia del paesaggio*. UTET, Torino. 228 pp.
- ROSSI G., PAROLO G., ULIAN T., 2008 - *Human trampling as threat factor for the conservation of peripheral plant populations*. Plant Biosystems (in stampa).
- ROSSI G., PAROLO G., ZONTA L.A., CRAWFORD J.A., LEONARDI A., 2006 - *Salix herbacea L. fragmented small population in the N-Apennines (Italy): response to human trampling disturbance*. Biodivers. Conserv., 15: 3881-3893.
- RUBINOFF D., POWELL J.A., 2004 - *Conservation of fragmented small population: endemic species persistence on California's smallest channel island*. Biodivers. Conserv., 13: 2536-2550.
- SMITH R.D., DICKIE J.B., LININGTON S.H., PRITCHARD H.W., PROBERT R.J. (Eds.), 2003 - *Seed conservation, turning science into practice*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1023 pp.
- THUILLER W., LAVOREL S., ARAUJO M.B., SYKES M.T., COLIN PRENTICE I., 2005 - *Climate change threats to plant diversity in Europe*. PNAS, 102: 8245-8250.
- WALTHER G.-R., BEIßNER S., BURGA C.A., 2005 - *Trends in the upward shift of alpine plants*. J. Veg. Sci., 16: 541-548.

AUTORE

Rodolfo Gentili (rodolfo.gentili@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, I-20126 Milano

La scheda “tipo” utilizzata

G. ROSSI e R. GENTILI

Titolo: Nome specie (Es. *Orchis palustris* Jacq.)

(AUTORE/I)

Nomenclatura:

Nome scientifico: riferimento alla check-list della flora vascolare italiana di CONTI *et al.* 2005.

Sinonimi:

Famiglia:

Nome comune: secondo la Flora d'Italia di PIGNATTI (1982).

Descrizione. Indicazione dei caratteri morfologici specifici.

Biologia. Indicare informazioni relative a: forma di crescita, periodo di fioritura, riproduzione sessuale, riproduzione vegetativa, tipo di dispersione del polline, tipo di unità di dispersione e tipo di dispersione, vitalità dei semi, capacità germinativa, numero cromosomico, ecc.

Ecologia. Inserire note generali sugli ambienti di crescita ed eventuali informazioni di carattere fitosociologico.

Distribuzione in Italia.

Regioni biogeografica: fare riferimento alle regioni biogeografiche secondo PEDROTTI (1996): *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital. 130 (1): 214-225.

Regioni amministrative:

Numero di stazioni: Indicare il numero di stazioni note e, a discrezione individuale, descriverne la localizzazione (Es. Provincia, Comune, settore geografico, Lat. e Long.).

Tipo corologico e areale globale. Accennare, all'eventuale distribuzione del *taxon* anche al di fuori dell'Italia e il tipo corologico.

Minacce. Indicazione e breve descrizione delle minacce secondo la codifica IUCN delle “*major threats*” (Threats Authority File, Versione 2.1; cfr. www.iucnredlist.org/info/major_threats). (Es. Minaccia: 6.1.1: *Global warming*. Dai dati termometrici provenienti dalla stazione meteo più vicina ai siti di crescita principali della specie è stato registrato, per il periodo 1975-2005, un aumento della temperatura media locale di 0,6 °C (da 7,5 a 8,1 °C), rispetto alla media delle temperature della prima metà dell'ultimo secolo, in linea con la tendenza dei dati a livello globale.

Minaccia 10.1: *Recreation/tourism*. Le stazioni note sono attraversate da sentieri molto frequentati da escursionisti durante la stagione estiva ecc. ecc.;)

Criteri IUCN applicati.

Specificare quale/i criterio/i è stato applicato, indicando i sottocriteri e le opzioni stimate in base alle informazioni disponibili.

Es.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale Regionale (EOO): . xx Km².

B2-Superficie occupata (AOO): xx Km².

Superficie occupata effettiva (se disponibile): xx Km².

Opzioni

a) Numero di “location”: ossia numero di aree distinte geograficamente o ecologicamente in cui un singolo evento di minaccia potrebbe colpire tutti gli individui della popolazione.

b(iii) Declino della qualità/estensione degli habitat: (Es. Sulla base delle minacce censite si prevede una

diminuzione dell'estensione degli habitat del 30% entro i prossimi 10 anni....ecc).

c(iii) Fortissime oscillazioni del numero di individui maturi: (Es. Studi demografici in plot permanenti hanno mostrato una oscillazione del numero di individui maturi pari all'80% negli ultimi 10 anni).

Categoria di rischio.

Indicare le categorie di rischio scaturite in base ai criteri considerati.

Es.

Criterio B - (Es. EOO inferiore a 100 Km² e AOO inferiore a 10 Km², inoltre la sua popolazione è estremamente frammentata e si ritrova in una singola *location*; per la specie è stato osservato, e si prevede per il futuro, una riduzione della qualità/estensione degli habitat legata ai cambiamenti climatici e allo scioglimento anticipato della neve.

Categoria di rischio: *Critically Endangered*, CR B1ab(iii)+2ab(iii).

Interazioni con la popolazione globale. Come previsto dalle linee guida per l'applicazione "a livello regionale" (*sensu* IUCN, cioè locale, non globale) del protocollo IUCN, indicare la possibilità o meno di interazioni con la popolazione globale che possano suggerire un abbassamento/innalzamento del livello di rischio assegnato alla popolazione regionale valutata.

(Es. Le popolazioni italiane della specie x sono limitrofe a popolazioni della Svizzera con le quali si presumono scambi di tipo genetico....Per tale motivo si applica il declassamento della categoria assegnata, da CR a EN, dopo l'applicazione dei criteri e delle categorie IUCN versione 3.1).

Status alla scala "regionale": (Es. CR B1ab(iii)+2ab(iii))

- status alla scala globale: voce eventuale;

- precedente attribuzione a livello nazionale: confronta categoria indicata in Liste Rosse di CONTI *et al.* (1997).

Strategie/Azioni di conservazione e normativa.

Segnalare strategie di conservazione, sia già esistenti, sia previste e/o suggerite: protezione secondo leggi regionali, nazionali o internazionali; protezione *in situ* ed *ex situ*, ecc.

Note: da riempire a discrezione.

Mentre la procedura IUCN prevede la possibilità di utilizzare un solo criterio, nella presente iniziativa, visto anche il carattere scientifico, teso a testare la bontà dell'approccio (oltre che a diffonderne l'uso), si è deciso di tentare l'applicazione di tutti i criteri possibili, in base ai dati disponibili, a ciascun *taxon* trattato. Questa "sperimentazione" vuole saggiare quali criteri siano maggiormente applicabili nella realtà italiana (cfr. discussione).

LETTERATURA CITATA

- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editore, Roma. 420 pp.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. Società Botanica Italiana, Univ. Camerino. 139 pp.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 volumi. Edagricole, Bologna.

AUTORI

Graziano Rossi (graziano.rossi@unipv.it), Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia, Rodolfo Gentili (rodolfo.gentili@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, I-20126 Milano

SCHEDE DELLE SPECIE TRATTATE

PIANTE VASCOLARI: SPERMATOFITE

Aegialophila pumilio (L.) Boiss.

C. MELE, P. MEDAGLI, A. ALBANO e S. MARCHIORI

Nomenclatura:Nome scientifico: *Aegialophila pumilio* (L.) Boiss.Sinonimi: *Centaurea pumilio* L.Famiglia: *Compositae*

Nome comune: Fiordaliso di Creta

Descrizione. Pianta perenne, acaule, alta 4-20 cm, con foglie basali picciolate, in rosetta, pennatosette-lirate, glauco-tomentose per la presenza di peli biancastri, a consistenza carnosa. Diametro dei capolini 2-3 cm, squame con un largo margine cartilagineo biancastro e con una debole ma vistosa spina apicale lunga 5-9 mm. Fiori tubulosi di due tipi; gli esterni, sterili, più lunghi, di colore roseo-lilacino, gli interni, fertili, più corti, biancastri, da cui escono gli apici delle antere di colore violaceo. Il frutto è una cipsela lunga 3-5 mm, con una densa pelosità sericea ed un pappo con diverse serie di setole dentellate, di cui una con setole della stessa lunghezza dell'achenio, le altre con setole molto più lunghe (MARCHIORI *et al.*, 1996).

Biologia. Si tratta di una camefita rosulata la cui fioritura inizia alla fine di aprile e si prolunga per gli individui più vecchi sino a fine agosto, con un massimo tra giugno e luglio (MARCHIORI *et al.*, 1997). L'impollinazione è entomofila e la dispersione zoocora (semberebbe mirmecoria). E' una specie con tassi di germinazione molto alti (99%) (TORNADORE *et al.*, 1998).

Ecologia. E' una specie che predilige le coste sabbiose del Mediterraneo orientale.

A. pumilio nella stazione salentina, la sola nota per l'Italia, si sviluppa su un substrato sabbioso derivante dalla degradazione di sabbioni compatti di origine sedimentaria che poggiano su calcareniti oloceniche (MARCHIORI *et al.*, 1996).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: in base alla suddivisione geobotanica dell'Italia (PEDROTTI, 1996), l'unica località di *A. pumilio* è compresa nella regione biogeografica mediterranea e più precisamente nella provincia Adriatico-Ionica.

Regioni amministrative. L'areale italiano include solo la regione pugliese (CONTI *et al.*, 2005).

Numero di stazioni: in Puglia la specie è localizzata lungo la costa ionica sud-orientale, nei pressi di Torre S. Giovanni (Ugento-Lecce) (18°5'E, 39°52'N) (TORNADORE *et al.*, 1998).

Tipo corologico e areale globale. Specie E-Submediterranea nota in Europa solo per l'isola di Creta, oltre che attualmente anche per l'Italia in Puglia, ma la sua area di distribuzione comprende anche le coste nord-orientali dell'Africa e quelle sud-occidentali dell'Asia (MARCHIORI *et al.*, 1996; 1997; TORNADORE *et al.*, 1998).

Minacce. Per l'unica stazione italiana la minaccia più grave risulta essere la contrazione della superficie dovuta non solo a fenomeni erosivi del litorale (Minaccia 7.6) ma anche ad una pressante frequentazione antropica (Minaccia 1.4.3), soprattutto nel periodo estivo, che coincide con il momento di massima fioritura della specie.

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *A. pumilio* ad una delle categorie di rischio IUCN (2001) è stata effettuata considerando la distribuzione (criterio B) della specie in Italia, in base alla stima della *superficie occupata* (AOO), utilizzando una griglia di 2x2 Km, al numero di *location*, e alle tendenze a carico del numero di individui maturi.

Inoltre conoscendo il numero di individui maturi e le cause di disturbo che portano ad un declino certo ma non quantificato si è ritenuto opportuno applicare anche il criterio C2.

Criterio B**Sottocriteri**

B2-Superficie occupata (AOO): stima attuale di 4 Km² quindi inferiore a 10 Km².

Opzioni

a) In base all'accezione IUCN (2006), è da considerare una sola *location* di *A. pumilio* in quanto in Italia, la specie occupa un'unica stazione.

b) Poiché *A. pumilio* è di recente rinvenimento è pos-

sibile stimare solo il numero di individui maturi che risulta inferiore a 50 (v)

Criterion C

C2 (ai). Continuo declino: numero di individui maturi inferiore a 50 e continuo declino presunto ma non quantificato

Categoria di rischio.

Criteria B e C

Considerando l'attuale superficie occupata (<10 km²), la presenza in una sola *location* e il numero di individui inferiore a 50 con declino continuo lo *status* della specie in Italia è da considerarsi: *Critically endangered*, CR B2ab(v); C2a(i).

Interazioni con la popolazione globale. L'elevato isolamento geografico tra la stazione salentina e le altre (Creta, Palestina e Libia) non consente scambi di individui.

Status alla scala "regionale": CR B2ab(v); C2a(i);

- *status* alla scala globale: *Not evaluated* (NE);

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Not evaluated*, (NE)

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Gestione *in situ* delle popolazioni mediante control-

lo delle dinamiche di vegetazione. Monitoraggio periodico dei popolamenti.

LETTERATURA CITATA

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editore, Roma. 420 pp.

IUCN, 2001 – *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 30 pp.

—, 2006 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2*. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in December 2006. Downloadable from <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>

MARCHIORI S., GENNAIO R., MEDAGLI P., PICCINNO A., 1996 – *Centaurea pumilio L. (Asteraceae), una nuova specie per la flora italiana*. *Thalassia Salentina*, 22: 41-45.

MARCHIORI S., PICCINNO A., GENNAIO R., 1997 – *Segnalazioni Floristiche Italiane: 844*. *Inform. Bot. Ital.*, 28 (2) (1996): 271-272.

PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. *Giorn. Bot. Ital.*, 130: 214-225.

TORNADORE N., MARCUCCI R., MARCHIORI S., 1998 – *Aegialophila pumila (L.) Boiss. (Asteraceae): a new species in Italy*. *Isr. J. Plant Sci.*, 46 (1): 61-65.

AUTORI

Concetta Mele (tina.mele@unile.it), Pietro Medagli (pietro.medagli@unile.it), Antonella Albano, Silvano Marchiori, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, Via Monteroni, 73100 Lecce

Aizoanthemum hispanicum L.

L. PERUZZI

Nomenclatura:

Specie: *Aizoanthemum hispanicum* L.

Famiglia: *Aizoaceae*

Nome comune: Aizoon ispanico

Descrizione. Erba annuale. Pianta glauca, crassulenta, con vescicole ialine. Fusti prostrato-diffusi o eretti, ramosi. Foglie opposte, lineari lanceolate (4-8 x 20-50 mm), sessili ed amplessicauli. Fiori solitari, sessili, alle dicotomie ed all'apice dei rami; perianzio erbaceo, inferiormente tubuloso, con lacinie bianco-giallastre; stami 5-15; frutto a capsula avvolta dal perianzio indurito (diam. 1 cm) (PIGNATTI, 1982).

Biologia. Terofita scaposa, fiorisce in marzo-aprile e fruttifica entro l'estate.

Ecologia. Calanchi argillosi. La specie pare avere esigenze ecologiche abbastanza ristrette. Dieci individui raccolti in natura nell'aprile 2003 sono stati posti in coltivazione presso il Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico (Cosenza) in condizioni diverse: cinque nel terreno argilloso prelevato nel sito di raccolta, cinque in normale terriccio commerciale (con una piccola percentuale di sabbia). Le cinque piante in argilla sono morte in maggio, circa due mesi prima di quelle poste in terriccio, che si sono anche sviluppate considerevolmente. In ottobre dello stesso anno, nel vaso con argilla sono nate decine di plantule dai semi caduti, mentre invece nel vaso con terriccio, nonostante una iniziale maggiore vitalità delle piante ed il gran numero di semi caduti nel terreno, non si è avuta neppure una germinazione.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la specie ricade nella regione Mediterranea, provincia tirrenica, settore Calabro-Lucano (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Calabria.

Numero di stazioni: l'entità si rinviene in due sole stazioni molto vicine tra loro nell'estremità meridionale della Calabria, presso Palizzi Marina, su calanchi argillosi, a pochi metri sul livello del mare. Nell'aprile del 2003 sono stati contati ca. 160 individui maturi, estremamente localizzati.

Tipo corologico e areale globale. S Mediterranea (PIGNATTI, 1982). Dalla Spagna sud-orientale, Nord Africa, Sud Italia sino a Creta (GREUTER *et al.*, 1984; GONÇALVES, 1990).

Minacce. Minaccia 1.1.2.1: *Habitat loss/degradation, agriculture, wood plantations, small scale.* La pianta cresce nei pressi – ed in parte all'interno – di radi rimboschimenti a *Pinus*. Nelle vicinanze, vi sono anche rimboschimenti ad *Eucalyptus occidentalis* L. che mostrano tendenza all'invasività (CARUSO, 2007). Minaccia 1.4.3: *Habitat loss/degradation, tourism recreation.* Il possibile futuro sviluppo turistico/edilizio dell'area costiera tra Capo dell'Armi e Capo Spartivento potrebbe danneggiare la specie. Minaccia 9.1: *Intrinsic factors, limited dispersal.* I semi di questa specie non mostrano alcun particolare adattamento per la dispersione a lunga distanza. Minaccia 9.8: *Intrinsic factors, population fluctuations.* In una subpopolazione così esigua di piante annuali c'è da attendersi una grossa oscillazione nel numero di individui, di anno in anno.

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri B, C e D.

Criterio B

Sottocriteri

B2-Superficie occupata (AOO): 0,5 Km².

Opzioni

a) *Numero di location:* il numero di *location* è uno, calcolato secondo le Minacce 1.1.2.1 e 1.4.3, e coincide con l'unica subpopolazione nota.

b) (iii) *Futuro declino della dimensione della superficie e/o qualità dell'habitat:* vedi Minacce 1.1.2.1. ed 1.4.3.

Criterio C

Sottocriteri

C2-Basso e decrescente numero di individui: ca. 160.

Opzioni

a) (ii) 90% degli individui in una sola subpopolazione.

Criterio D**Sottocriteri**

D1 - basso numero assoluto di individui.

D2 - decrescente numero di individui in meno di 5 location e con AOO < 20 Km².

Categoria di rischio.

In base al criterio B l'entità è quindi da considerare gravemente minacciata. Categoria di rischio: *Critically endangered*, CR B2ab(iii). La stessa categoria di rischio risulta anche dall'applicazione del criterio C *Critically endangered*, CR C2a(ii). Utilizzando il criterio D otteniamo invece categorie di rischio inferiori: *Endangered*, EN D1 o addirittura *Vulnerable*, VU D2.

Interazioni con la popolazione globale. La subpopolazione italiana appare estremamente isolata e gli scambi genetici con altre subpopolazioni sono estremamente improbabili (le più vicine si collocano a diverse centinaia di Km di distanza, in N Africa, sull'altra sponda del Mediterraneo). Per questo motivo riteniamo di non dover procedere al *downgrading* della categoria di rischio.

Status alla scala "regionale": CR B2ab(iii); C2a(ii);

- status alla scala globale: *Not Evaluated* (NE);

- precedente attribuzione a livello regionale e nazionale: *Endangered* (EN) (CONTI *et al.*, 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Trattandosi di pianta annuale ad alto rischio di estinzione a livello nazionale, certamente la conservazione

ex situ sembra una azione quanto mai opportuna per questa specie.

Note. Le piante italiane sono perfettamente identificabili su base morfologica con quelle spagnole, cui fa riferimento il *typus* della specie (PERUZZI *et al.*, 2004). Anche dal punto di vista citologico, la subpopolazione calabrese condivide lo stesso numero cromosomico ($2n = 32$) riportato per l'estero (PERUZZI, CESCA, 2004).

LETTERATURA CITATA

- CARUSO G., 2007 – *Notula 1346*. Inform. Bot. Ital., 39(2): 401.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- GONÇALVES M.L., 1990 – *Aizoon L.* In: CASTROVIEJO S., LAÍNZ M., LÓPEZ GONZÁLEZ G., MONTSERRAT P., MUÑOZ GARMENDIA F., PAIVA J., VILLAR L., *Flora Iberica*, 2: 72-74. Real Jardín Botánico, Madrid.
- GREUTER W., BURDER H.M., LONG G. (Eds.), 1984 – *Med-Checklist*, 1. Genève & Berlin.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- PERUZZI L., CESCA G., 2004 – *Chromosome numbers of flowering plants from Calabria, S Italy. II*. Willdenowia, 34(2): 353-360
- PERUZZI L., PASSALACQUA N.G., JARVIS C.E., 2004 – *Lectotypification of Aizoon hispanicum, Plantago albicans, and Staphylea pinnata, names of three Linnaean species occurring in Calabria (S. Italy)*. Taxon, 53(2): 540-542.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 volumi, Edagricole, Bologna.

AUTORE

Lorenzo Peruzzi (lperuzzi@biologia.unipi.it) Dipartimento di Biologia, Unità di botanica generale e sistematica, Università di Pisa, Via Luca Ghini 5, 56126 Pisa (Italy)

Anchusa littorea Moris

G. FENU e G. BACCHETTA

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Anchusa littorea* Moris

Sinonimi: *Anchusa arvensis* Moris; *Anchusa crispa* Moris; *Anchusa crispa* Viv. var. *littorea* (Moris) Illario

Famiglia: *Boraginaceae*

Nome comune: Buglossa litorale

Descrizione. Pianta annua o più raramente bienne, debolmente ispida, (1,5)5-10(25) cm, eretta o con rami decumbenti. Foglie lineari bislunghe, 4-12x1-1,5 cm, intere o leggermente sinuose, con peli e setole sul margine. Foglie inferiori ristrette in picciolo, foglie superiori e caulinari sessili. Infiorescenza lassa con fiori distribuiti lungo i rami, all'ascella delle foglie e al centro delle ramificazioni. Brattee lanceolate più lunghe del calice, simili alle foglie superiori, ciliate al margine. Calice fiorifero tubuloso, 5-6 mm, diviso sino alla metà e con lacinie lanceolate, acute. Peduncolo sottile. Calice fruttifero campanulato, rigonfio alla base e con lacinie piegate verso l'esterno. Peduncolo ricurvo. Corolla bianco-cerulea 7-9 mm, tubo 4-5 mm, lembo 3-4 mm. Squame ovali, piccole, ciliate. Antere lineari, 1,2-1,5 mm, inserite nella parte superiore del tubo, ma distanti dalle squame. Stilo eguale o più lungo del calice, stigma subtronco. Mericarpi di colore variabile dal bruno chiaro al grigio scuro, 0,5-1x1,5-2 mm, con un becco laterale e un anello basale sottile, superficie finemente e densamente tuberculata. (Valsecchi, 1980, Selvi, Bigazzi, 1998; Bacchetta *et al.*, 2008).

Biologia. Terofita o più raramente emicriptofita bienne, fiorisce da marzo a maggio con contemporanea maturazione dei frutti che si protrae fino a luglio inoltrato. Il frutto è una nucula trigona dotata di eliosoma, la cui presenza indica un adattamento per una dispersione di tipo mirmecocoro. La biologia riproduttiva di questa specie ad oggi non è stata sufficientemente indagata. Anche se sull'unica popolazione attualmente conosciuta è stata osservata l'attività di alcuni insetti, si ritiene che l'auto-impollinazione autonoma sia il sistema riproduttivo principale. La dispersione del seme è effettuata principalmente

te dal vento e dalle formiche.

Non si hanno, ad oggi, informazioni circa l'effettiva capacità germinativa e le temperature ottimali e cardinali di germinazione. Il numero cromosomico è $2n=16$, calcolato su materiale proveniente da S'Ena Arrubia, *locus classicus* in provincia di Oristano (Valsecchi, 1976).

Ecologia. Specie psammofila, caratteristica degli ambienti retrodunali (Selvi, Bigazzi, 1998) dove vegeta in aree limitate, riparate dall'azione diretta del vento salmastro e retrostanti la fascia dell'ammofiletto (Valsecchi, 1980; Conti *et al.*, 1992). Dal punto di vista bioclimatico si ritrova in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipo termomediterraneo superiore e ombrotipo secco. L'unica popolazione attualmente conosciuta è distribuita su una superficie di circa 3000 m² (Bacchetta *et al.*, 2008) ed è localizzata ai lati di un sentiero di accesso al mare, frequentato in tutte le stagioni. La popolazione appare costituita da diversi nuclei di individui localizzati ai margini del sentiero, al limite o nelle discontinuità del ginepreto a *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *macrocarpa* (Sibth. *et* Sm.) Neirl. e in quelle aree dove è minore il calpestio e il disturbo, principalmente antropico. La specie si rinviene associata a numerose specie terofitiche quali *Linaria flava* (Poiret) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier) Arrigoni, *Phleum sardoum* (Hackel) Hackel, *Malcolmia ramosissima* (Desf.) Thell., *Tuberaria guttata* (L.) Fourr., *Polycarpon alsinifolius* (Biv.) DC. e *Silene nummica* Vals.

Ancora non sono state descritte le cenosi alle quali partecipa *A. littorea*; in maniera del tutto provvisoria è comunque possibile ipotizzare che tale specie possa partecipare a fitocenosi appartenenti all'alleanza del *Alkanno-Maresion nanae* Rivas Goday 1957 *ex* Rivas Goday *et* Riv.-Mart. 1963 *corr.* Díez Garretas, Asensi *et* Riv.-Mart. 2001, che identifica l'habitat di interesse comunitario "Dune con prati dei *Malcolmietalia*" (2230).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: secondo la classificazione di

PEDROTTI (1996) la stazione di *A. littorea* rientra nella regione biogeografica Mediterranea, Provincia della Sardegna, settore costiero sardo. Studi di carattere biogeografico più recenti (BACCHETTA, PONTECORVO, 2005) evidenziano che la popolazione di *A. littorea* rientra nella regione biogeografica Mediterranea, subregione W-Mediterranea, superprovincia Italo-Tirrenica, provincia Sardo-Corsa, sottoprovincia Sarda, settore Sulcitano-Iglesiente e sottosettore Iglesiasiente.

Regioni amministrative. l'areale della specie è circoscritto alla sola Sardegna sud-occidentale (BACCHETTA *et al.*, 2008). La segnalazione per i dintorni di Palermo è sempre stata considerata molto dubbia (CONTI *et al.*, 1992); recentemente è stato riportato che nella località indicata (Palermo, a Vergine Maria) la specie non viene più ritrovata dal 1908 e non sono note altre stazioni per la Sicilia (SCOPPOLA, SPAMPINATO, 2005).

Numero di stazioni: la specie era presente in diverse località della costa centro e sud-occidentale sarda e si hanno campioni d'erbario per numerose località: S'Ena Arrubia, Terralba, Marina di Arbus, Piscinas, Sant'Antioco e San Pietro. Altre segnalazioni bibliografiche si hanno per le zone costiere della Penisola del Sinis e in particolare per il campo dunale di Is Arenas di Narbolia (Valsecchi, 1980; Brambilla *et al.*, 1982). Tale specie per circa 25 anni è stata considerata estinta in natura, in quanto non erano state più ritrovate le popolazioni segnalate in letteratura e quelle delle quali si avevano campioni d'erbario. Dopo diversi anni di ricerche, che hanno interessato tutti i siti indicati in letteratura e altri che, per situazione ecologica e ambientale, potevano essere colonizzati dalla specie, nel corso del 2004 è stata rinvenuta una piccola popolazione nella zona dunale di Piscinas, all'interno del perimetro della colonia penale di Is Arenas, nel comune di Arbus (Macerata); tale popolazione risulta ad oggi l'unica stazione nota per la specie.

Tipo corologico e areale globale. Endemismo sardo esclusivo della Sardegna sud-occidentale.

Minacce. La specie è stata solo recentemente ritrovata dopo un periodo di oltre vent'anni e non si dispone di una serie storica di osservazioni specifiche sulla popolazione attualmente conosciuta.

Sulla base delle osservazioni realizzate negli ultimi anni appare evidente come la maggiore minaccia sia rappresentata dalla pressione antropica e nello specifico dal calpestio determinato dalla presenza di un sentiero; la popolazione, infatti, si trova in un'area di accesso al mare frequentata in estate dai turisti e in tutti i periodi dell'anno dalle guardie a cavallo della Colonia penale (Minaccia 1.4.3: *Tourism/recreation*). Un'ulteriore minaccia che insiste sulla popolazione è legata al basso numero di individui presenti e all'estrema fluttuazione numerica degli stessi nei diversi anni (Minaccia 9.2: *Poor recruitment/reproduction/regeneration*, Minaccia 9.4: *Inbreeding* e Minaccia 9.5: *Low densities*).

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *A. littorea* a una categoria di rischio è stata effettuata principalmente sulla base del criterio B.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale Regionale (EOO): 1 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): 0.30 ha.

Superficie occupata effettiva: circa 3000 metri quadri.

Opzioni

a) Numero di location: attualmente si conosce solo una popolazione e per tale ragione si considera la presenza di una sola *location*.

b) (iii) Declino della qualità dell'habitat: l'habitat in cui la specie vegeta è sottoposto a una forte pressione legata al transito dei turisti che si somma a quello delle guardie del carcere e a quello della nutrita colonia di ungulati selvatici presenti nell'area.

b) (iv) Numero di località o di sotto-popolazioni: in ragione di quanto si è osservato negli ultimi trenta anni è documentata la scomparsa di diverse popolazioni conosciute, per le quali si hanno campioni d'erbario conservati essenzialmente in *Herbarium CAG* (S'Ena Arrubia, Terralba, Marina di Arbus, Piscinas, Is Arenas, Sant'Antioco e San Pietro).

Inoltre, sulla base dello *status* di conservazione della popolazione di Is Arenas è ipotizzabile nel medio periodo la scomparsa di tale popolazione se non si saprà intervenire adeguatamente per mitigare le minacce che insistono sulla popolazione.

b) (v) Declino del numero di individui maturi: in ragione del fatto che la popolazione di Is Arenas è interessata da una serie di impatti di tipo antropico, si ritiene che essa si sia ridotta negli ultimi anni nonostante la presenza di habitat idonei ad ospitare la specie lungo tutta l'area costiera compresa all'interno della colonia penale. A questo si deve sommare il fatto che delle diverse popolazioni conosciute, negli ultimi trenta anni si è assistito ad una progressiva riduzione delle stesse e per tali motivi si ritiene di poter affermare che è in atto un forte e continuo declino del numero di individui maturi.

Criterio D

Sulla base dei monitoraggi realizzati negli ultimi anni si è potuto osservare che la popolazione di Is Arenas risulta costituita da un numero variabile di 80-120 individui maturi; per tale ragione, sulla base del criterio D1, la specie dovrebbe rientra nella categoria di rischio EN (*Endangered*).

Inoltre, in base ai dati raccolti è possibile calcolare anche il criterio D2, essendo ad oggi conosciute meno di 5 *location* e per effetto di un AOO inferiore a 20 kmq. Sulla base delle suddette considerazioni, la specie rientra nella categoria di rischio VU (*Vulnerable*).

Categoria di rischio.

In base al criterio B, quindi alla distribuzione geografica della specie, alla possibile riduzione nel breve periodo della EOO e del AOO, ed infine del basso

numero di individui maturi, *A. littorea* è da considerarsi gravemente minacciata. Categoria di rischio: *Critically endangered*, CR B1ab(i, ii, iii, iv, v)+2ab(i, ii, iii, iv, v).

Status alla scala “regionale”/globale: CR B1ab(i, ii, iii, iv, v)+2ab(i, ii, iii, iv, v);
- precedente attribuzione a livello nazionale: VU (CONTI *et al.*, 1992); CR (CONTI *et al.*, 1997); CR (SCOPPOLA, SPAMPINATO, 2005); CR B1ab(i, v)+2ab(i, v) (BACCHETTA *et al.*, 2008).

Strategie/azioni di conservazione e normativa. Specie inserita nell'Allegato I della Convenzione di Berna, nell'Allegato II della DIR. 43/92/CEE e nella proposta di legge di tutela della flora sarda (delibera Giunta Regionale 17/2 del 12.04.2005).

L'area della colonia penale di Is Arenas è compresa nel pSIC “Da Piscinas a Rio Scivu” (ITB040071).

Già dal 2005 sono stati avviati dal CCB dei programmi di monitoraggio e studio delle popolazioni *in situ*, finalizzati alla individuazione di adeguate misure di conservazione; nel corso del 2006 sono stati inoltre avviati studi più specifici di carattere demografico finalizzati allo studio della dinamica di popolazione.

Nel corso del 2005 è stata avviata presso la Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR) la conservazione *ex situ* a lungo periodo del germoplasma.

Ringraziamenti - Si ringrazia il Servizio Tutela della Natura (Assessorato Difesa Ambiente – Regione Autonoma della Sardegna) per aver cofinanziato gli studi sulla biologia della conservazione delle specie

vegetali endemiche a maggior rischio di estinzione in Sardegna.

LETTERATURA CITATA

- BACCHETTA G., COPPI A., PONTECORVO C., SELVI F. 2008 – *Systematics, phylogenetic relationships and conservation of the taxa of Anchusa* (Boraginaceae) endemic to Sardinia (Italy). System. & Biodiver. (in stampa).
- BACCHETTA G., PONTECORVO C., 2005 – *Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesias (SW Sardinia-Italy)*. Candollea, 60(2): 481-501.
- BRAMBILLA C., CANEVA G., DE MARCO G., MOSSA L., 1982 – *Analisi fitosociologica della seriazione psammofila costiera nella Sardegna Meridionale*. Ann. Bot. (Roma), 40: 69-96.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle Piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.
- , 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital. 130: 214-225.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 volumi, Edagricole, Bologna.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G., 2005 – *Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-Rom)*. Min. Amb. D.P.N., Soc. Bot. Ital., Univ. della Tuscia, Univ. di Roma La Sapienza.
- SELVI F., BIGAZZI M., 1998 – *Anchusa L. and allied genera* (Boraginaceae) in Italy. Plant Biosystems, 132(2): 113-142.
- VALSECCHI F., 1976 – *Il genere Anchusa in Sardegna*. Webbia, 30(1): 43-68.
- , 1980 – *Le piante endemiche della Sardegna: 80*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 323-326.

AUTORI

Giuseppe Fenu (gfenu@unica.it), Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari

Anchusa sardoa (Illario) Selvi et Bigazzi

E. FARRIS e R. FILIGHEDDU

Nomenclatura:

Specie: *Anchusa sardoa* (Illario) Selvi et Bigazzi
 Sinonimi: *Anchusa crispa* Viv. var. *sardoa* Illario
 Famiglia: *Boraginaceae*

Descrizione. Erba perenne con fusto sino a 30 cm, eretto, ascendente. Foglie basali disposte in un'ampia rosetta, 10-15 x 1-2 cm, ovato-lanceolate, ottuse, con margini eroso-dentati o crespato-ondulati; foglie caulinari simili ma più piccole, sessili. Cime numerose, dense all'antesi e scarsamente allungate alla fruttificazione. Brattee fogliari sempre più lunghe del calice. Fiori sub-sessili. Calice tubulare diviso circa a metà della sua lunghezza in 4 lobi sub-acuti, lunghi 9-11 mm quando in frutto. Corolla dal blu pallido al biancastro. Tubo corollino 4-5 mm, lembo 5-7 mm di diametro, sub-rotato. Antere 1,5-1,8 mm, leggermente sovrapposte alle squame. Stili lunghi 4-5 mm, stimmi ampiamente ovoidi con papille spaziate. Mericarpi obliquamente ovoidali, circa 1,5 x 2,5 mm, dotati di apice appuntito, superficie grigio chiaro-grigiastro, densamente tuberculata, con un reticolato diffuso di creste smussate (SELVI, BIGAZZI, 1998).

Biologia. Emicriptofita che fiorisce tra aprile e luglio. Riproduzione sessuale, entomofila, dispersione dei semi (nucule) attuata principalmente dalle formiche (mirmecoria). Non si hanno conoscenze sulla vitalità dei semi e sulla capacità germinativa, attualmente in studio.

Ecologia. Cresce su sabbie marittime, dune stabili e anche sotto la copertura artificiale del *Pinus pinea* L. Le popolazioni raggiungono la massima densità nel versante continentale della duna, con *Echium sabulicola* Pomel subsp. *sabulicola*, *Anthemis maritima* L., *Lobularia maritima* (L.) Desv. subsp. *maritima* ed *Euphorbia terracina* L. Si ritiene che queste comunità erbacee definiscano l'habitat comunitario 2220 "Dune con presenza di *Euphorbia terracina*" ai sensi della Dir. 43/92/CEE "Habitat".

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica Mediterranea, Provincia Sarda,

Settore costiero Sardo (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Sardegna.

Numero di stazioni: una nella Baia di Porto Conte (Provincia di Sassari, Comune di Alghero, settore geografico costiero sardo, Lat. 40°34'N, Long. 8°11'E), dove vivono circa 1500 individui adulti.

Tipo corologico e areale globale. Endemica puntiforme esclusiva della Baia di Porto Conte (Alghero, Sassari), dove attualmente occupa poco più di 2 Km di tratto costiero.

Minacce. Minaccia 1.4.3: *Habitat loss/degradation (human induced), infrastructure development, tourism/recreation*. Negli anni 2005-2006 è stato documentato l'impatto diretto sulla popolazione causato dalla costruzione di strutture turistiche sulla duna. In particolare, nella primavera-estate 2005, la costruzione di un chiosco con mezzi meccanici ha comportato la scomparsa di circa il 20% della popolazione adulta.

Minaccia 1.5: *Habitat loss/degradation (human induced), invasive alien species (directly impacting habitat)*. La specie è minacciata dai rimboschimenti delle dune con *Pinus pinea*. Uno studio realizzato nel 2006 ha evidenziato un effetto significativo dei rimboschimenti, che influiscono negativamente sulla copertura totale, sulla densità di adulti e giovani e sulla produzione di semi (FARRIS, FILIGHEDDU, 2006).

Minaccia 10.1: *Human disturbance, recreation/tourism*. La minaccia più grave per *A. sardoa* è attualmente il calpestio causato dalla presenza turistica nella baia di Porto Conte tra maggio e settembre. Uno studio realizzato nel 2005 ha dimostrato che il turismo ha un effetto negativo sulla copertura totale, sulla densità di adulti e sulla produzione di semi (-51,4%) (FARRIS et al., 2006).

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri d'indicizzazione B e D.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale Globale e Regionale (EOO calcolato come

minimum convex polygon): 1,37 Km².

B2-Superficie occupata (AOO calcolata mediante griglia UTM 2 x 2 Km): 16 Km².

B2-Superficie occupata (AOO calcolata mediante griglia UTM 1 x 1 Km): 5 Km².

Superficie occupata effettiva: 0,036 Km².

Opzioni

a) Numero di locations: 1.

b) (v) Declino nel numero degli individui maturi: le ricerche effettuate negli ultimi anni hanno evidenziato un forte declino nel numero degli individui maturi (-39,75%) tra il 2005 e il 2006 (FARRIS *et al.*, 2006).

Criterio D

Sottocriteri

D2-Popolazioni a distribuzione limitata: AOO <20 Km² e numero di location < 5.

Categoria di rischio.

Criterio B - EOO inferiore a 100 Km², AOO inferiore a 10 Km², inoltre la sua popolazione si ritrova in una singola location; per la specie è stata osservata una riduzione del numero di individui adulti di quasi il 40% in un solo anno.

Categoria di rischio: *Critically Endangered*, CR B1ab(ii, iii, v)+2ab(v).

Criterio D - A causa della massima minaccia possibile, rappresentata attualmente dalla pressione turistica, in costante aumento negli ultimi anni, la specie, presente in un'unica location e con AOO < 20 Km², potrebbe ricadere, nell'arco di un breve periodo di tempo, in una delle categorie di minaccia superiori. Categoria di rischio: essendo soddisfatte le opzioni del sottocriterio D2, la specie ricade nella categoria *Vulnerable*, VU D2.

Interazioni con la popolazione globale. la popolazione regionale corrisponde alla popolazione globale.

Status alla scala "regionale"/globale: CR B1ab(ii, iii, v)+2ab(v);

- precedente attribuzione a livello nazionale: nessuna, essendo stata descritta nel 1998.

Strategie/azioni di conservazione e normativa. La specie ricade all'interno del Parco Regionale di Porto Conte e dell'Area Marina Protetta di Capo Caccia. Quest'area inoltre è compresa nel SICp ITB 010042 "Capo Caccia (con le isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio". Nel Piano di Gestione del SIC, redatto nel 2006, sono state previste diverse azioni di conservazione, quali la regolamentazione dei flussi turistici, il divieto di pulizia meccanica delle dune, la zonizzazione delle aree dunali maggiormente interessate dalla presenza di popolazioni di *A. sardoa*. Per quanto riguarda azioni di conservazione *ex-situ*, gli Autori hanno conferito, nel 2005, 225 semi di *A. sardoa* alla Banca del Germoplasma dell'Università degli Studi di Cagliari (BG-SAR).

LETTERATURA CITATA

- FARRIS E., CECCHERELLI G., FILIGHEDDU R., 2006 – *Effects of trampling on a threatened Mediterranean coastal plant*. Abstracts 1st European Congr. Conservation Biology: 109.
- FARRIS E., FILIGHEDDU R., 2006 – *Struttura delle popolazioni delle entità psammofile del genere Anchusa L. (Boraginaceae) nella Sardegna settentrionale*. Atti 101^o Congr. Società Botanica Italiana: 172.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- SELVI F., BIGAZZI M., 1998 – *Anchusa L. and allied genera (Boraginaceae) in Italy*. Plant Biosystems, 132: 113-142.

AUTORI

Emmanuele Farris (emfa@uniss.it), Rossella Filigheddu (filighed@uniss.it), Dipartimento di Botanica ed Ecologia vegetale, Università di Sassari, Via Muroni 25, 07100 Sassari

Aquilegia thalictrifolia Schott et Kotschy

C. BONOMI, C. CASTELLANI e M. LONGO

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Aquilegia thalictrifolia* Schott et Kotschy

Famiglia: *Ranunculaceae*

Nome comune: Aquilegia con foglie di pigamo

Descrizione. Pianta erbacea perenne, rizomatosa (ciascun rizoma può portare più cespi). Alta da 20 a 60 cm, densamente peloso-ghilandolosa sia sul fusto che sulle foglie cauline e basali (su ambo le pagine), tanto da risultare appiccicosa al tatto. Le foglie sono verde lucido su entrambe le pagine con segmenti solitamente stretti ed allungati (circa tre volte più lunghi che larghi), ciascuno con tre lobi spesso lineari-oblungi, più o meno divaricati. Ciascun fusto fiorifero può ramificare molto e portare fino a 20-30 fiori.

Specie affini sono *Aquilegia einseleana* F.W. Schultz [la combinazione *A. brauneana* riportata come sinonimo nella check-list della flora italiana (CONTI *et al.*, 2005) è errata, Conti, com. pers.] ed *Aquilegia vestinae* Pfenniger et Moser, dalle quali si distingue per la presenza dei peli ghiandolari sulle foglie basali. Questo è l'unico vero carattere discriminante visto che forma e dimensioni delle foglie e numero dei fiori per fusto fiorifero sono molto variabili a seconda delle condizioni di crescita della pianta. I peli ghiandolari sono a forma di fiasco ingrossati nella porzione prossimale e portano una ghiandola non cellularizzata, spesso caduca nel secco e quindi non riconoscibili come tali ad un'osservazione superficiale; invero è sempre riconoscibile la caratteristica forma a fiasco del pelo. La caducità delle ghiandole nel secco ha spesso ingenerato confusioni e dubbi sull'identità di questa specie in molti autori (PAMPANINI, 1909, ARIETTI 1963, 1972)

La specie si distingue inoltre da *A. einseleana* per la diversa ecologia: cresce solamente alla base sottoroccia e di rupi stillicidiose, su detrito incoerente perennemente umido, mentre *A. einseleana* si rinviene su pietraie e pascoli sassosi. In alcune stazioni *A. einseleana* può spingersi fino ai bordi della sottoroccia, ma non occupa mai lo stillicidio, dove invece cresce *A. thalictrifolia*. Restano ancora incerti i rapporti tassonomici con *A. vestinae* (specie poco nota e poco documentata, PFENNINGER, MOSER, 2002).

Biologia. H scap, fioritura tra giugno e luglio, fruttificazione tra luglio ed agosto. Frutto a capsula plurifollicolare che si apre a maturazione e rilascia i semi sul terreno. Test di germinazione hanno evidenziato la presenza di dormienza morfofisiologica.

Ecologia. Alla base di sottoroccia e rupi stillicidiose, su detrito calcareo e/o dolomitico incoerente, sempre umido. Non si rinviene in sottoroccia asciutti come erroneamente più volte segnalato da Arietti (ARIETTI 1963, 1972) che spiegava la ghiandolosità come un adattamento all'ambiente xerico.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: Regione eurosiberiana, Provincia alpina, Settore delle Alpi Centro-Orientali, Zona prealpina (PEDROTTI, 1996).

Regioni amministrative: Trentino Alto-Adige, Lombardia, Veneto e Friuli Venezia Giulia.

Numero di stazioni: 22 subpopolazioni (delle quali 6 con meno di 10 cespi fertili e 8 con meno di 10 cespi sterili). Il nucleo principale dell'areale è localizzato sulla Catena Tremalzo-Tombea (Trento e Brescia) con una popolazione in Valsugana (Trento) a 70 km di distanza in linea (PROSSER, 1998) e con alcune piccole stazioni disgiunte che seppure non confermate in tempi recenti (POLDINI, 1991, 2002) sono state ri-accertate dagli autori nell'estate 2006 in Val Fredda (Vicenza, 45 Km), al Passo di S. Uboldo (Tv, 114 Km) e in Val Meduna (Pordenone, 165 Km) (COSTASLONGA *et al.*, 2007). Altre segnalazioni recenti per il basso Bresciano (Bona com. pers.) sono state verificate e ritenute spurie. Alcune vecchie segnalazioni per la provincia di Lecco e di Belluno andrebbero verificate.

Tipo corologico e areale globale. Endemita alpico.

Minacce. Minaccia 1.2.1: *Abandonment*. L'abbandono della ceduzione porta ad un progressivo rimboschimento delle zone limitrofe ai sottoroccia con conseguente diminuzione dell'irraggiamento solare per le piante che vi crescono.

Minaccia 1.4: *Transport*. 5 subpopolazioni sono localizzate ai margini di strade.

Minaccia 7.1: *Drought*. La specie non è stata ritrova-

ta in 3 siti (tipologia t1 - vedi discussione al criterio A) dove in passato la sua presenza era segnalata e in altri 8 siti sono presenti esclusivamente *ramet* sterili di piccole dimensioni (tipologia t2 - vedi discussione al criterio A). In questi siti il sottoroccia risulta essere totalmente asciutto, non più umido.

Minaccia 9.9: *Restricted range*. La sua distribuzione è ristretta e le dimensioni delle subpopolazioni sono ridotte perchè ostacolate della disponibilità limitata del substrato adatto alla sua crescita.

Criteri IUCN applicati.

Criterio A – riduzione della popolazione

Premessa: non essendo disponibile una *life table* per il calcolo della lunghezza di una generazione, secondo le indicazioni delle linee guida IUCN (2006), paragrafo §4.4 terzo punto è stata impiegata la seguente formula empirica: 1 Generazione = età alla quale la specie raggiunge la maturità riproduttiva + ?(durata fase riproduttiva). Secondo osservazioni empiriche condotte dal capo giardiniere del Giardino Botanico Alpino delle Viotte di Monte Bondone (Coser com. pers.) questa specie è una specie perenne a vita lunga, con una vita media di una pianta stimata in circa 20 anni.

1 Generazione = 3 + ?(17) = 11,5 arrotondato a 12 anni. 3 generazioni = 36 anni. Sulla base delle inferenze a disposizione la finestra mobile che se ne deduce può essere proiettata una volta nel passato e due volte nel futuro a generare la seguente sequenza: 1969-2005-2041-2077.

A - Riduzione popolazione: Sono disponibili dati per valutare la riduzione della popolazione nei termini previsti delle lettere:

lettera b): un indice di abbondanza adeguato al *taxon*: in questo caso numero di subpopolazioni. Sulla base di dati d'erbario, dettagliati e affidabili dati di letteratura e osservazioni dirette in campo condotte nel corso del 2005 è possibile riconoscere quattro tipologie di subpopolazioni:

t1 - subpopolazioni oggi sicuramente estinte che in data antecedente al 1969 erano però presenti con abbondante numero di *ramet* fertili: 3 subpopolazioni (codici AT 7, 24, 25);

t2 - subpopolazioni sterili con meno di 10 *ramet* di piccole dimensioni: 8 subpopolazioni (codici AT 2, 3, 8, 9, 15, 16, 17, 26) si tratta di subpopolazioni chiaramente residuali per scomparsa dell'habitat tipico della specie, propriamente da non considerare subpopolazioni secondo §4.2 e §4.3 delle linee guida IUCN (2006) in quanto individui che non produrranno mai nuovi individui né per via vegetativa né sessuale e quindi da sommare alle subpopolazioni estinte che salgono quindi a quota 11;

t3 - subpopolazioni fertili con meno di 10 *ramet* di piccole dimensioni: 6 subpopolazioni (codici AT 1, 4a, 5, 11, 27, 28) si tratta di subpopolazioni in progressivo regresso per progressiva alterazione dell'habitat tipico della specie;

t4 - subpopolazioni fertili con oltre 10 *ramet* di grosse dimensioni: 8 subpopolazioni (codici AT 4b, 6, 10a, 10b, 12, 13, 14, 23).

Ricapitolando la progressiva contrazione del numero di subpopolazioni dedotta per il passato e prevista per futuro è la seguente: 25-22-14-8.

lettera c): una riduzione nell'AOO, EOO e qualità dell'habitat. Sulla base della tipologia delle subpopolazioni individuate alla lettera precedente è possibile calcolare AOO e EOO per 4 volte per progressiva esclusione di ciascuna tipologia di popolazione descritta sopra. I 4 valori progressivi rispecchiano una progressiva contrazione dell'areale dovuta alla progressiva alterazione dell'habitat che si riflette sulle dimensioni e sulla fertilità delle subpopolazioni individuate (per ulteriori dettagli su come sono stati calcolati questi due parametri si vedano le note al seguente criterio B). Sulla base dei calcoli effettuati la progressiva contrazione di AOO è la seguente:

- con griglia da 1 km: 20-17-10-6 km²;
- con griglia da 2 km: 68-60-40-24 km²;

mentre la progressiva riduzione di EOO è la seguente: 77-63-50-42 km² con α rispettivamente di 3,4-3,4-4,1-7,6 km.

Sottocriteri

A1- Riduzione della popolazione dedotta per il passato per cause note e reversibili. Non applicabile, le cause non sono tutte note e quelle note non sono reversibili.

A2- Riduzione della popolazione nel passato per cause non note e non reversibili. Valutazione stimata basata su:

(b) un indice di abbondanza adeguato al *taxon*: numero di subpopolazioni.

- 44% in 3 generazioni da 25 a 14 subpopolazioni.

(c) declino di AOO, EOO e qualità dell'habitat:

AOO 1km: -15% in 3 generazione da 20 a 17 km²;

AOO 2km: -13% in 3 generazione da 68 a 60 km²;

EOO: -18% in 3 generazione da 77 a 63 km².

A3- Riduzione della popolazione prevista per un futuro prossimo per cause non note e non reversibili. Valutazione prevista basata su:

(b) un indice di abbondanza adeguato al *taxon*: numero di subpopolazioni.

- 43% in 3 generazioni da 14 a 8 subpopolazioni.

(c) declino di AOO, EOO e qualità dell'habitat:

AOO 1km: -41% in 3 generazione da 17 a 10 km²;

AOO 1km: -40% in 6 generazione da 10 a 6 km²;

AOO 2km: -33% in 3 generazione da 60 a 40 km²;

AOO 2km: -40% in 6 generazione da 40 a 24 km²;

EOO: -21% in 3 generazione da 63 a 50 km²;

EOO: -16% in 6 generazione da 50 a 44 km².

A4-Riduzione della popolazione dedotta per il passato prevista per un futuro prossimo.

Nota: secondo le linee guida IUCN (2006) §5.2 se sono applicabili A2 e A3 deve essere applicato anche A4.

In questo caso la finestra mobile calcolata è di 36 anni ed è applicabile per uno step nel passato e due step nel futuro. Le stime sono dedotte sulla base di quanto precedentemente illustrato. I valori risultanti sono la somma di quanto riportato in A2 e A3 dando priorità al valore maggiore riportato in uno qualunque degli *step*.

Criterion B – distribuzione geografica**Sottocriteri**

B1-Areale Regionale (EOO): 62,85 Km² ricavato con il metodo dell' α hull dove $2\alpha=6,9$ Km.

B2-Superficie occupata (AOO):

17 Km² griglia mobile e fissa (1x1 Km),

60 Km² griglia mobile e fissa (2x2 Km).

Superficie occupata effettiva: 1.443m².

Note: a norma dei paragrafi §4.9 e 4.10 delle linee guida IUCN (2006), dal calcolo di EOO e AOO sono state escluse le subpopolazioni disgiunte in quanto casi di *vagrancy* (distanza media delle 18 subpopolazioni nel nucleo centrale dell'areale $\alpha=3,4$ Km, 4 subpopolazioni disgiunte escluse con distanze superiori a 10 volte la distanza media - vedi precedente paragrafo sulla distribuzione ovvero 45, 70, 114, 165 km). Si tratta in ogni caso di 3 popolazioni di tipo t2 e t3 (vedi discussione al criterio A) e un'unica popolazione di tipo t4 peraltro con un numero di ramet molto basso.

Sempre a norma del §4.9 sono però state incluse tutte le zone di presenza (*occurrence*) del *taxon* anche includendo le stazioni con *ramet* sterili che anche se non si qualificano per lo *status* di subpopolazioni si ritiene debbano ugualmente essere considerate come stazioni di attuale presenza della specie.

Si è scelto di utilizzare la griglia di 1km invece di quella di 2km poiché il territorio è stato investigato in dettaglio e gli habitat potenziali (sottorocchia) sono facilmente individuabili e sono stati più o meno agevolmente controllati; non c'è quindi pericolo di sovrastima del rischio, ma è possibile avere il beneficio di una maggiore accuratezza.

Opzioni

a) **Numero di location:** 1 (la minaccia più grave 7.1 draught impatta su tutti i siti)

b) (i, ii, iii, iv) **Declino costante di, EOO (i), AOO (ii), della qualità dell'habitat (iii) e del numero di subpopolazioni (iv);** in particolare, vedi calcoli di riduzione effettuati al precedente criterio A e Discussione delle minacce 1.2.1 e 7.1

Criterion C – declino della popolazione

Numero totale di ramet maturi: 4.685 su 1443 m² (estrapolato aritmeticamente sulla base di conteggi diretti a campione lungo transeetti). Dettaglio per subpopolazione: codice AT12, 1.349 ramets su 465 m²; codice AT13, 988 ramets su 162 m²; codice AT23, 900 ramets, su 333,5 m²; codice AT14, 443 ramets su 67,5 m²; codice AT4b, 536 ramets su 99 m²; codice AT10b, 291 ramets su 174 m²; codice AT6, 115 ramets, su 54 m²; codice AT10a, 62 ramets, su 88 m².

Sottocriteri

C1- un declino continuo stimato di almeno il 10% in 3 generazioni. Anche se non si dispongono di dati diretti sull'andamento del numero di ramets nel corso del tempo, come specificato nelle linee guida IUCN è ragionevole presumere che questi siano correlati a AOO, EOO e numero di subpopolazioni che sappiamo essere in continuo declino dal criterio A, con una riduzione variabile da un minimo del 13%

ad un massimo del 44% in 3 generazioni tra AOO, EOO e subpopolazioni. Una riduzione di almeno il 10% dei ramets in 3 generazioni è quindi altamente verosimile.

C2 - un declino continuo e (ai) numero di individui maturi nella subpopolazione maggiore: 1.349 ramets.

Opzioni

a) (i) **numero individui maturi nella subpopolazione più grande:** 988 cespi

Criterion D – popolazione ridotta

D2-Superficie occupata (AOO):

17 Km² griglia mobile e fissa (1x1 Km).

-Numero di locations 2

Categoria di rischio.

CR Critically endangered

B1ab(i,ii,iii,iv): EOO <100 Km², popolazione che si ritrova in 1 location, per il futuro previsto una continua riduzione di EOO, AOO, qualità dell'habitat e numero di subpopolazioni.

EN Endangered

B2ab(i,ii,iii,iv): AOO <500 Km² popolazione che si ritrova in 1 location, per il futuro previsto una continua riduzione di EOO, AOO, qualità dell'habitat e numero di subpopolazioni.

VU Vulnerable A2b+3bc+4bc; C1; D2

Criterion A - A2b+3bc+4bc: riduzione stimata >30%, in un tempo passato e futuro per deduzione e previsione per variazione nel numero delle subpopolazioni e per i valori di AOO e EOO.

Criterion C - C1: numero di individui maturi <10.000 con un declino continuo stimato superiore al 10% dei ramets in 3 generazioni.

Criterion D - D2: AOO <20Km² e numero di locations <5.

NT Near Threatened C2a(i)

Criterion C - C2 - numero di individui maturi <10.000 con un declino continuo e con numero di individui maturi della subpopolazione più grande poco superiore a 1.000.

Interazioni con la popolazione globale. La specie è un endemita alpico. La presente valutazione di rischio prende in considerazione tutte le sue popolazioni note. La categoria di rischio individuata a livello locale deve essere quindi mantenuta anche a livello globale.

Status a scala globale: CR B1ab(iii, iv):

- precedente attribuzione a livello globale: R (WALTER, GILLET, 1998);

- precedente attribuzione a livello nazionale: NE, a livello regionale: VU (Trentino), DD (Veneto) (CONTI *et al.*, 1997); a livello provinciale: LR (Trento) (PROSSER, 2001).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

In situ: 6 subpopolazioni ricadono nel Parco Alto Garda Bresciano, 7 nel SIC Monti Tremalzo Tombea, 1 nel SIC Alpe di Storo e Bondone.

Tuttavia non sono in atto, né previste per il futuro, specifiche strategie di conservazione per la specie.

La specie compare nell'elenco della Flora spontanea protetta in Lombardia (l.r. del 27 luglio 1977, n° 33 e successive modifiche).

Ex situ: i semi della specie sono conservati nella Banca del Germoplasma del Trentino.

Note. Il criterio E non è applicabile in quanto non sono disponibili i dati quantitativi richiesti.

LETTERATURA CITATA

- ARIETTI N., 1963 – *Il componente endemico delle prealpi bresciane e la sua preservazione mediante il riconoscimento di zone di protezione*. Arch. Bot. Biogeogr. Ital., 38(1962), 4 serie 7(4): 199-216.
- , 1972 – *Peculiarità botaniche della Val Trompia*. Natura Bresciana, 9: 35-56.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editore, Roma. 420 pp.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. TIPAR, Roma. 139 pp.
- COSTALONGA S., BONOMI C., CASTELLANI C., LONGO M., 2007 – 227. *Aquilegia thalictrifolia Schott & Kotschy* (Ranunculaceae). In: AA.VV., *Segnalazioni Floristiche*

della Regione Friuli Venezia Giulia. Gortiana, 28 (2006): 127-128.

- PAMPANINI R., 1909 – *Intorno a due Aquilegia della flora italiana*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., 16: 5-22.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130 (1): 214-225.
- PFENNINGER A., MOSER D.M., 2002 – *Eine neue Aquilegia-Art aus den Judikarischen Alpen (Valvestino, Prov. di Brescia, Italien): Aquilegia vestinae Pfenninger & D.M. Moser*. Candollea, 57: 317-327.
- POLDINI L., 1991 – *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia*. Regione autonoma Friuli-Venezia Giulia.
- , 2002 – *Nuovo atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia*. Regione autonoma Friuli Venezia Giulia.
- PROSSER F., 1998 – *La distribuzione delle entità endemiche "strette" in Trentino alla luce delle più recenti esplorazioni floristiche*. Ann. Museo Civico Rovereto, Suppl. 14: 31-64.
- , 2001 – *Lista Rossa della Flora del Trentino*. Osiride, Rovereto. 107 pp.
- IUCN, 2006 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria: Version 6.1* IUCN publishing service, Gland and Cambridge. 60 pp.
- WALTER K.S., GILLET H.G., 1998 – *1997 IUCN Red List of Threatened Plants*. IUCN publishing service, Gland and Cambridge. 862 pp.

AUTORI

Costantino Bonomi, Cristina Castellani, Michela Longo, Museo Tridentino Scienze Naturali, Via Calepina 14, 38100 Trento

Centaurea horrida Badarò

S. PISANU e R. FILIGHEDDU

Nomenclatura:

Specie: *Centaurea horrida* Badarò

Famiglia: *Asteraceae*

Nome comune: Fiordaliso spinoso

Descrizione. Perenne, molto ramificata, alta sino a 70 cm. Foglie da sessili, oblungho lanceolate, a peduncolate, pennatofesse e pennatopartite, segmento terminale con una singola spina apicale. Capolini solitari o in gruppi (sino a 3), 5-6 mm di diametro; cilindrico-ovoidali; brattee mucronate. Fiori bianchi o rosati. Acheni grigiastri, puberulenti, lunghi 0,36 cm, provvisti di elaiosoma. Pappo setoso, più breve dell'achenio (VALSECCHI, 1977).

Biologia. Camefita, fiorisce da maggio a luglio. Si riproduce sessualmente, per impollinazione incrociata mediata da insetti, nello stesso cespuglio o tra individui differenti. Presenta un tipo di dispersione mista, balistico/mirmecocora, con distanze limitate. Il 50% degli ovai non produce semi. Nei semi ritenuti fertili la capacità germinativa è bassa (29,58±2,5%) (PISANU, FILIGHEDDU, 2006).

Ecologia. E' presente in garighe primarie sui dirupi a strapiombo sul mare, e in garighe secondarie in aree più interne con *Astragalus terraccianoi* Vals., *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *pithyusa* e *Helichrysum microphyllum* (Willd) Nyman, nell'ambito dell'associazione *Centaureetum horridae* dell'alleanza *Euphorbion pithyusae* (BIONDI *et al.*, 2001). L'associazione ricade nell'Habitat comunitario 5320: "Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere", ai sensi della Dir. 43/92/CEE "Habitat".

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: Mediterranea, Provincia Sarda, Settore costiero Sardo (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Sardegna.

Numero di stazioni: 5 (DESOLE, 1956; VALSECCHI 1977) che ricadono tutte nel settore geografico costiero sardo. Isola Asinara: Provincia di Sassari, Comune di Porto Torres. Isola Piana: Provincia di Sassari, Comune di Porto Torres. Penisola di Stintino: Provincia di Sassari, Comune di Stintino.

Penisola di Capo Caccia: Provincia di Sassari, Comune di Alghero. Isola Tavolara: Provincia di Olbia-Tempio, Comune di Olbia.

Tipo corologico e areale globale. Paleoendemica *sensu* Contandriopoulos (VALSECCHI, 1977), esclusiva della Sardegna settentrionale.

Minacce. Minaccia 1.2.2: *Habitat loss/change of management regime.* In un sito è stata riscontrata una diminuzione dell'88,5% dell'habitat disponibile a causa del recupero della vegetazione potenziale a *Juniperus phoenicea* L. subsp. *turbinata* (Guss.) Nyman avvenuto in seguito all'abbandono delle pratiche agropastorali tradizionali nelle aree contigue alle falesie (PISANU, 2007).

Minaccia 1.4.3: *Habitat loss/infrastructure development, tourism.* In un altro sito è stata documentata una perdita di habitat del 27,2% in 50 anni, misurato come diminuzione del perimetro costiero, in seguito a edificazione ed uso turistico delle falesie (PISANU, FILIGHEDDU, 2005; PISANU, 2007).

Minaccia 8.2: *Changes in native species dynamics/predators.* E' stato evidenziato un effetto significativo del danno da erbivoria, causato da diverse specie di ungulati selvatici o inselvatichiti reintrodotti in aree protette e non foraggiati (PISANU, 2007).

Minaccia 9.1: *Intrinsic factors/limited dispersal.* La specie dimostra scarsa abilità dispersiva: è stato osservato che il 60% delle plantule si trova in prossimità della pianta madre (52,7 ± 10,01 cm) con una distanza massima di 120 cm (PISANU, 2007). L'analisi genetica ha rivelato un significativo isolamento delle subpopolazioni con un flusso genico prossimo allo zero (MAMELI *et al.*, 2008).

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili è stato applicato il criterio d'indicizzazione B.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale Globale e Regionale (EOO calcolato come α -hull): 172,43 Km².

B2-Superficie occupata (AOO calcolata mediante gri-

glia UTM 2x2 Km²): 108 Km².

B2-Superficie occupata (AOO calcolata mediante griglia UTM 1x1 Km²): 42 Km².

Superficie occupata effettiva: 1,12 Km².

Opzioni

a) Numero di location: 4.

b) (iii) Continuo declino nella estensione e qualità dell'habitat: sulla base dei dati distributivi è stata calcolata complessivamente una perdita di habitat del 18,62% negli ultimi 50 anni (PISANU, 2007).

Categoria di rischio.

criterio B - EOO inferiore a 5000 Km² e AOO inferiore a 500 Km², inoltre la sua popolazione si ritrova in quattro locations; per la specie è stato osservato, e si prevede per il futuro, una riduzione dell'estensione dell'habitat per edificazione ad uso turistico e cambiamenti d'uso nel territorio.

Categoria di rischio: *Endangered*, EN B1+2ab(iii).

Interazioni con la popolazione globale. La popolazione regionale corrisponde alla popolazione globale.

Status alla scala "regionale"/globale: EN B1+2ab(iii);

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Vulnerable*, VU (CONTI *et al.* 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa. *C. horrida* è inserita nell'Allegato II della Dir. 43/92/CEE "Habitat" quale specie prioritaria e nell'Appendice 1 della Convenzione di Berna; inoltre è considerata come vulnerabile (VU) a livello globale dalla IUCN sin dal 1997. La specie ricade all'interno del Parco Nazionale dell'Asinara, del Parco Regionale di Porto Conte e Area Marina Protetta di Capo Caccia, dell'Area Marina Protetta di Tavolara-Punta Coda Cavallo, dei SICp ITB010001 "Isola Asinara", ITB 010042 "Capo Caccia (con le isole

Foradada e Piana) e Punta del Giglio", ITB010043 "Coste e isolette a nord-ovest della Sardegna", ITB010082 "Isola Piana" e ITB010010 "Tavolara, Molarà e Molarotto". Nel Piano del Parco dell'Asinara, nei Piani di Gestione dell'AMP Tavolara-Punta Coda Cavallo e dei SIC di Asinara, Capo Caccia e Isola Piana redatti nel 2006, sono state previste diverse azioni di conservazione *in situ* ed *ex situ*. Gli Autori hanno conferito nel 2005 150 semi di *C. horrida* alla Banca del Germoplasma dell'Università degli Studi di Cagliari (BG-SAR).

LETTERATURA CITATA

- BIONDI E., FILIGHEDDU R., FARRIS E., 2001 – *Il paesaggio vegetale della Nurra*. Fitosociologia, 38(2)-Suppl. 2: 3-105.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- DESOLE L., 1956 – *Nuove stazioni e distribuzione geografica della "Centaurea horrida"* *Bad. Webbia*, 12(1): 251-324.
- MAMELI G., FILIGHEDDU R., BINELLI G., MELONI M., 2008 – *The genetic structure of the remnant populations of Centaurea horrida Badarò in Sardinia and associated islands*. *Ann. Bot.* (in stampa).
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. *Giorn. Bot. Ital.*, 130: 214-225.
- PISANU S., 2007 – *Analisi della struttura e biologia di popolazione in Centaurea horrida Badarò (Asteraceae) come base per l'analisi di vitalità delle popolazioni (PVA)*. Tesi dottorale Univ. Sassari.
- PISANU S., FILIGHEDDU R., 2005 – *Population survey as a basis for conservation of the priority species Centaurea horrida Badarò (Sardinia, Italy)*. *Atti XVII° Intern. Botanical Congr. Vienna*, 17-23 July 2005: 610.
- , 2006 – *Variabilità spaziale nella produzione di semi e nella germinazione in Centaurea horrida Badarò*. *Atti 101° Congr. Società Botanica Italiana. Caserta*, 27-29 settembre 2006: 178.
- VALSECCHI F., 1977 – *Le piante endemiche della Sardegna: 9- Centaurea horrida*. *Bad. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 16: 299-303.

AUTORI

Stefania Pisanu (pisanus@uniss.it), Rossella Filigheddu (filighed@uniss.it), Dipartimento di Botanica ed Ecologia vegetale, Università di Sassari, Via Muroni 25, 07100 Sassari

Centaurea montis-borlae Soldano

G. BEDINI e M. BORACCHIA

Nomenclatura:

Specie: *Centaurea montis-borlae* Soldano

Famiglia: *Asteraceae*

Nome comune: Fiordaliso del Borla

Holotypus: Foce di Pianza, *apud Sagri montis lapidicines*, 3.8.1977, leg. A. Soldano (FI, ex herb. Soldano n. 687/f)

Descrizione. *C. montis-borlae* è una specie perenne con apparato radicale che si immerge profondamente nelle fessure del substrato. Il fusto, prostrato ed appena ramoso, è coperto di abbondante peluria fioccosa bianca. Le foglie inferiori sono ovato-lanceolate, lungamente picciolate, denticolate o maggiormente dentate e, meno frequentemente, pennatifide o lirate; le superiori ellittico-lanceolate, intere o quasi sessili. Tutte sono mucronate, vellutato-tomentose nel fresco, scabro-tomentose nel secco. L'involucro è cilindrico-ovoideo, largo 9-12 mm, con squame bianco tomentose da giovani - ma presto denudate - e recanti appendici brune, triangolari lanceolate, fimbriato-piumose (non mascheranti le squame) con la parte superiore spesso scolorata, arcuata in fuori e solo la lacinia terminale a volte riflessa. Nelle brattee inferiori l'appendice è a volte decorrente ai margini della brattea stessa. I fiori sono roseo-violetti, gli esterni largamente raggianti. Il frutto misura 3,5-4 (4,5) mm ed è compresso e piuttosto largo (1,7-2,2 mm). Il pappo è in media 2-3 mm e giunge raramente a 4,5 mm (SOLDANO, 1978).

Biologia. Emicriptofita scaposa, fiorisce da giugno fino alla metà di agosto. Non è presente auto-impollinazione e solamente l'impollinazione di tipo incrociato permette la formazione di semi vitali e fertili (BORACCHIA *et al.*, 2007). Il numero cromosomico è $2n=88$ (BORACCHIA *et al.*, 2007).

Ecologia. Specie casmofila o litofila, calcicola, eliofila, relativamente xerofila, *C. montis-borlae* è comune sui versanti da SO-SE del Monte Borla nelle Alpi Apuane (Toscana, Italia), da quota 1000 m a 1350 m circa (SOLDANO, 1978), su rupi e detriti di marmi del Lias inferiore (CARMIGNANI *et al.*, 2001), preferi-

bilmente in spaccature e fessure delle rocce. Si trova in associazioni a *Hypericum coris* L. e *Moltkia suffruticosa* (L.) Brand, incluse nella sub-alleanza endemica delle Alpi Apuane *Globularienion incanescens* Barbero, Bono 1973 em. Tomaselli 1994, assieme a endemiche apuane quali *Rhamnus glaucophylla* Sommier, *Globularia incanescens* Viv., *Santolina leucantha* Bertol., e ad altre unità di interesse biogeografico quali *Galium palaeoitalicum* Ehrend., *Anthyllis montana* L., *Thymus praecox* Opiz, *Asperula aristata* L. fil. subsp. *scabra* (J., C. Presl.) Nyman, *Carlina acaulis* L. subsp. *simplex* (Waldst., Kit.) Nyman, *Sesleria apennina* Ujhelyi e *Brachypodium genuense* (DC.) Roemer *et* Schultes (SOLDANO, 1978). La cipsela ha un pappo evidente, tuttavia il portamento prostrato della pianta, i cui fiori si aprono a livello del suolo o poco sopra, non facilita l'anemocoria.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografia: la specie ricade interamente nella Regione Eurosiberiana, Provincia dell'Appennino, Settore delle Alpi Apuane (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Toscana.

Numero di stazioni: la specie si ritrova esclusivamente nella zona compresa tra il Monte Borla, il Monte Sagro e il Monte Maggiore nelle Alpi Apuane settentrionali, in provincia di Massa Carrara (SOLDANO, 1978; Marchetti *in verbis*, 2000; FERRARINI, 2001). La stazione del Poggio della Signora, segnalata da FERRARINI (2001), non è stata confermata in ricerche successive (VAIRA *et al.*, 2004); lo stesso lavoro riporta che la stazione tra il Monte Sagro e il Monte Maggiore è rappresentata da un solo individuo.

Tipo corologico e areale globale. Endemico, presente esclusivamente nelle Alpi Apuane settentrionali.

Minacce. Minaccia 1.3.1: *Habitat loss/degradation, extraction, mining.* Le pendici del M. Borla e del M. Sagro sono state in passato e sono attualmente oggetto di intensa attività estrattiva, con cave di marmo che arrivano a lambire l'areale della specie (cave del Morlungo e Cave del Sagro). Minaccia 8.3: *Changes in native species dynamics, Prey/food base.* Le stazioni del Monte Borla sono inte-

ressate dal pascolo ovino nel periodo primaverile ed estivo.

Minaccia 8.5: *Changes in native species dynamics, Pathogens/parasites*. Un'elevata percentuale di cipsele è danneggiata da ditteri appartenenti alla famiglia *Tephritidae* (BORACCHIA *et al.*, 2007). Le femmine depongono le uova nelle infiorescenze immature e le larve che si sviluppano si cibano sia del tessuto del ricettacolo che dei semi, recando ingenti danni alla pianta ospite, come osservato in altre specie di questo genere (WHITE, MARQUARDT, 1989).

Minaccia 9.2: *Intrinsic Factors, Poor recruitment/reproduction/regeneration*. La ridotta produzione di semi e la bassa percentuale di germinazione osservata in saggi di laboratorio (BORACCHIA *et al.*, 2007) inducono a ritenere che la capacità riproduttiva sia ridotta.

Minaccia 9.9: *Intrinsic Factors, Restricted range*. La popolazione del Monte Borla/Foce di Pianza occupa un'area di 153.115 m² (VAIRA *et al.*, 2004); con le stazioni puntiformi del M. Maggiore e dello Spigolo E del Sagro, EOO e AOO risultano rispettivamente 16 km² e 12 km² (Bedini, *in verbis*).

Minaccia 10.1: *Human disturbance, Recreation/tourism*. La zona di crescita è percorsa da vari sentieri, frequentati da turisti ed escursionisti. Durante il periodo di fioritura la raccolta di questa specie vista non è da escludere.

Minaccia 10.5: *Human disturbance, fire*. L'area di distribuzione è spesso soggetta ad incendi; nell'estate del 2002 uno di questi ha interessato parzialmente l'areale della specie (VAIRA *et al.*, 2004).

Criteri IUCN applicati.

I dati disponibili non consentono di applicare i criteri A (*Population reduction*) ed E (*Quantitative analysis*). E' possibile applicare i criteri di indicizzazione B (*Geographic range*), C (*Small population size*) e D (*Very small or restricted population*).

Criterion B

Sottocriteri

B1-Areale (EOO): 16 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): 12 Km².

Opzioni

a) *Numero di location*: sulla base del possibile danneggiamento dei siti di crescita ad opera dell'attività estrattiva (minaccia 1.3.1), il numero di *location* è uno.

b), c) Non è osservato o stimato un continuo declino in EOO, AOO, superficie o qualità dell'habitat, numero di popolazioni, e numero di individui maturi.

Criterion C

La dimensione della popolazione è stimata in circa 73.000 individui (VAIRA *et al.*, 2004). Non ne è stato osservato né stimato il declino continuo.

Criterion D

Sottocriteri

D1- *Numero di individui maturi*: il numero di indi-

vidui maturi è circa 73.000 (v. sopra).

D2- *Popolazioni a distribuzione limitata*: AOO inferiore a 20 Km²; numero di *location* inferiore a 5.

Categoria di rischio.

Criterion B - Con EOO < 100 Km² (*sottocriterio B1*), la specie si qualifica per la categoria *Critically endangered*, CR, ma con solo una anziché due delle opzioni a-c richieste. Se si considera che AOO < 500 Km² (*sottocriterio B2*), la specie si qualifica per la categoria *Endangered*, EN, ma con solo una anziché due delle opzioni a-c richieste. Dato che questo criterio è parzialmente soddisfatto, la specie non rientra nelle categorie minacciate ma si qualifica per la categoria *Near Threatened* (NT).

Criterion C - In assenza di un declino continuo nella popolazione e considerato il numero di individui molto superiore a 10.000, valore soglia previsto per questo criterio, la relativa categoria di rischio è *Least Concern* (LC).

Criterion D - La specie, avendo AOO < 20 Km² e numero di *location* pari a uno, potrebbe ricadere in futuro in una delle categorie di minaccia superiori soprattutto per l'eventuale espansione dell'attività estrattiva presente in zona. Essendo soddisfatto il sottocriterio D2 (AOO < 20 km²) di conseguenza la specie ricade nella categoria *Vulnerable*, VU D2.

Interazioni con la popolazione globale. La specie è endemica, pertanto la categoria di rischio per l'Italia non è soggetta ad eventuale *downgrading*.

Status alla scala "regionale"/globale: VU D2;

- Precedente attribuzione a livello nazionale: *Vulnerable* (VU) (CONTI *et al.*, 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa. Le stazioni di *C. montis-borlae* ricadono attualmente all'interno del Parco Naturale Regionale delle Alpi Apuane (istituito con la L.R. n. 65 del 11 agosto 1997) e all'interno del SIC NATURA 2000 IT5110008 Monte Borla - Rocca di Tenerano. La specie è sottoposta a protezione dalla Legge della Regione Toscana n. 56 del 6 aprile 2000 dal titolo "Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche"; in tale Legge la pianta è compresa nell'allegato A (habitat naturali e seminaturali e specie animali e vegetali di interesse regionale, la cui conservazione può richiedere la designazione di SIR) e nell'allegato C (specie vegetali protette ai sensi della presente legge). Nell'articolo 6 si legge che "sono considerate protette, ai sensi della presente legge, tutte le specie vegetali individuate dall'allegato C, in relazione alle quali è espressamente vietato il danneggiamento, l'estirpazione, la distruzione e la raccolta".

Dato che la minaccia più grave è costituita dall'attività estrattiva delle vicine cave di marmo, occorre limitarne l'azione per non intaccare le popolazioni attuali. E' opportuno programmare la reintroduzione nelle cave dismesse, per recuperare superficie perduta a causa della estrazione del marmo.

Note. Attualmente presso l'Orto Botanico dell'Università di Pisa sono in corso studi riguardanti la biologia riproduttiva della pianta e test di germinazione, al fine di mettere a punto programmi di conservazione *ex situ* per la tutela della specie.

LETTERATURA CITATA

- BARBERO M., BONO G., 1973 – *La vegetation orophile des Alpes Apuanes*. Vegetatio, 27: 1-48.
- BORACCHIA M., VIEGI L., BEDINI G., ANSALDI M., VANGELISTI R., GARBARÌ F., 2007 – *Centaurea montisborlae* (Asteraceae), *endemic of Apuan Alps (Tuscany, Italy): biosystematic analyses*. Abstracts, XII Optima Meeting, 10-16 September 2007, Pisa, Italy: 103.
- CARMIGNANI L., CONTI P., DISPERATI L., FANTOZZI P.L., GIGLIA G., MECCHERI M., (2001) – *Carta Geologica del Parco delle Alpi Apuane (1: 50.000) - Parco Alpi Apuane*. Univ. Siena. n. 2 tavole.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società

- Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- FERRARINI E., 2001 – *Prodromo alla Flora della Regione Apuana*. Vol 3. Acc. Lunig. Sci. "G. Capellini".
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- SOLDANO A., 1978 – *Centaurea montisborlae, specie nuova delle Alpi Apuane*. Giorn. Bot. Ital., 112: 399-402.
- TOMASELLI M., 1994 – *The vegetation of summit rock face, talus slopes and grassland in the northern Apennines (N Italy)*. Fitosociologia, 26: 35-50.
- VAIRA R., ANSALDI M., BEDINI G., GARBARÌ F., 2004 – *Demografia, distribuzione e aspetti conservazionistici di specie minacciate della flora apuana*. Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie B, 111 (2004): 65-93.
- WHITE I.M., MARQUARDT K., 1989 – *A revision of the genus Chaetorellia Hendel (Diptera: Tephritidae) including a new species associated with spotted knapweed, Centaurea maculosa Lam. (Asteraceae)*. Bull. Entomol. Res., 79: 453-487.

AUTORI

Gianni Bedini (gbedini@biologia.unipi.it), Mirko Boracchia, Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via L. Ghini 5, I-56126 Pisa

Centranthus amazonum Fridl. et A. Raynal-Roques

G. BACCHETTA, A. CONGIU, G. FENU e E. MATTANA

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Centranthus amazonum* Fridl. et A. Raynal-Roques

Sinonimi: *Centranthus nervosus* Moris *pro parte*, nom. illeg.; *Centranthus trinervis* auct. non (Viv.) Bég.

Famiglia: *Valerianaceae*

Nome comune: Camarezza sarda

Descrizione. Pianta perenne, cespitosa, con fusti e foglie glauche, alta 45-90 cm alla fioritura. Radice legnosa, contorta e striata, dotata di radici secondarie anch'esse legnose. Fusti da eretti ad arcuato-ascendenti, fistulosi nella parte superiore e poco ramificati; rami laterali corti, con non più di 3-4 nodi e raramente fioriferi. Foglie opposte, glauche, da ovali-lanceolate a lanceolate, (3)4-6(8) volte più lunghe che larghe, (5)7-9(10) cm lunghe e 1,5-2,5(3) cm larghe, le inferiori brevemente picciolate, le mediane e le superiori connate alla base, con 3-7 nervature più o meno parallele. Infiorescenza in corimbi bi-tricotomi, dotati di brattee da lineari a lineari-lanceolate, ben separati dalle foglie vegetative per 1-2 internodi lunghi 3-5(8) cm. Fiori bianco-rosacei; corolla rosea lunga 3-4 mm, sprone gibboso a metà del tubo corollino, lembo a 5 lobi ottusi. Stame unico, subeguale allo stilo, antere a teche ovoidi e divergenti. Stigma trilobo. Ovario sormontato da un cercine costituito dai filamenti del calice arrotolati. Pappo lungo 5(6) mm, con 12-14(16) setole dotate di rare barbule. Achenio allungato (3-4 mm) con una faccia appiattita dotata di coste longitudinali evidenti e una faccia convessa con un'unica nervatura mediana (FRIDLENDER, RAYNAL-ROQUES, 1998; BACCHETTA, 2001).

Biologia. Camefita suffrutticosa con fioritura da fine maggio a metà luglio e fruttificazione fra fine giugno e luglio. L'unità di dispersione è un achenio con pappo adattato alla dispersione anemocora. La biologia riproduttiva di questa specie ad oggi non è stata sufficientemente indagata. Secondo FRIDLENDER *et al.* (1999) gli acheni presentano una germinazione sincrona, rapida e di breve durata, tuttavia non si hanno informazioni circa l'effettiva capacità germi-

nativa e le temperature ottimali e cardinali di germinazione.

Ecologia. Specie rupicola casmo-comofila, sciafila e calcicola che si rinviene nelle zone rocciose e sulle pareti rocciose calcareo-dolomitiche della Sardegna centro-orientale, a quote comprese tra i 140 e i 1300 m s.l.m. Dal punto di vista bioclimatico si ritrova in ambito bioclimatico Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi che variano dal mesomediterraneo inferiore al supramediterraneo inferiore e ombrotipi dal subumido inferiore all'umido inferiore. Ancora non sono state descritte le cenosi rupicole nelle quali si rinviene *C. amazonum*; in maniera del tutto provvisoria è comunque possibile ipotizzare che tale specie possa partecipare a fitocenosi appartenenti all'alleanza calcicola endemica sarda del *Centaureo filiformi-Micromerion cordatae* Arrigoni et Di Tommaso 1991 descritta per la Sardegna centro-orientale. Tale alleanza viene inquadrata da ARRIGONI, DI TOMMASO (1991) nell'ordine endemico sardo *Arenario bertolonii-Phagnaletalia sordidae* Arrigoni et Di Tommaso 1991 e nella classe *Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: le stazioni di *C. amazonum* rientrano nella regione biogeografica Mediterranea, Provincia della Sardegna, settore del Gennargentu-Monti di Oliena (PEDROTTI, 1996). Studi di carattere biogeografico più recenti (BACCHETTA, PONTECORVO, 2005) evidenziano che le stazioni della specie rientrano nella regione biogeografica Mediterranea, subregione W-Mediterranea, superprovincia Italo-Tirrenica, provincia Sardo-Corsa e subprovincia Sarda; la caratterizzazione delle aree del Supramonte-Golfo di Orosei a livello di settore e distretto biogeografico sono in fase di definizione.

Regioni amministrative: l'areale della specie è circoscritto alla sola Sardegna.

Numero di stazioni: le uniche due stazioni conosciute si rinvencono una in provincia di Nuoro (Monte Corrasi - Oliena) e l'altra in provincia d'Ogliastra (Codula di Luna - Urzulei).

Tipo corologico e areale globale. Endemita sardo esclusivo della Sardegna centro-orientale.

Minacce. *Centranthus amazonum* è una specie solo recentemente descritta, in quanto le popolazioni sarde venivano in precedenza attribuite a *Centranthus trinervis* (Viv.) Bég. (CORRIAS, 1978), *taxon* ritenuto endemico di Sardegna e Corsica ed in seguito riconosciuto come esclusivo della Corsica (FRIDLINDER, RAYNAL-ROQUES, *op. cit.*). Gli habitat in cui si rinviene *C. amazonum* sono poco accessibili e non presentano perciò particolari rischi, anche in considerazione del fatto che la pianta non presenta caratteristiche pabulari per il bestiame. Va però segnalato che in estate, in anni particolarmente siccitosi, quando i pascoli sono stati già ampiamente sfruttati, i mufloni e le capre possono mangiare gli individui che si trovano nelle zone più accessibili. Il maggior pericolo è determinato dal prelievo incontrollato di individui o di parti degli stessi per scopi scientifici o collezionismo (Minaccia 10.2: *Research*) e dalla naturale evoluzione delle pareti rocciose che presentano spesso fenomeni franosi e di crollo (Minaccia 7: *Natural disasters*). E' questo in particolare il caso della stazione di Codula di Luna nella quale erano presenti fino al 2004 solo cinque individui, che si sono recentemente ridotti ulteriormente per effetto del crollo di una porzione della parete rocciosa; le uniche due piante censite nel 2007 si ritrovano su rocce esposte lungo un sentiero percorso da turisti (Minaccia 9.2: *Poor recruitment/reproduction/regeneration*, Minaccia 9.4: *Inbreeding* e Minaccia 9.5: *Low densities*).

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *C. amazonum* a una categoria di rischio è stata effettuata principalmente sulla base del criterio B e D.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale Regionale (EOO): 3 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): 1.16 Km².

Superficie occupata effettiva: circa 0,8 ettari.

Opzioni

a) Numero di location: attualmente si conoscono due popolazioni che si presentano molto distanti tra loro, tanto da poter affermare che non esiste flusso genico tra esse. Su tali popolazioni insistono minacce differenti e per tale ragione appare corretto considerarle come due *location*.

b) (iii) Declino della qualità dell'habitat: nonostante l'habitat in cui la specie vegeta, principalmente a Oliena, non venga direttamente minacciato dalle attività antropiche, va sottolineato come la naturale evoluzione delle pareti rocciose comporti spesso la scomparsa di individui ed elevata dinamicità dell'habitat. Nella popolazione di Urzulei invece si osserva come la realizzazione di un sentiero turistico ai margini della piccola popolazione abbia portato a un lento degrado dell'habitat, aumentando ulteriormente il rischio di estinzione della stessa.

b) (iv) Numero di località o di sotto-popolazioni: in ragione dello *status* di conservazione della popolazione di Urzulei è ipotizzabile nel breve periodo la scomparsa di tale popolazione e la conseguente riduzione del numero di località in cui si rinviene la specie.

b) (v) Declino del numero di individui maturi: in ragione del fatto che la stazione di Urzulei si è ridotta considerevolmente negli ultimi due anni e che la stessa non presenta criteri di autosufficienza popolazionale, si ritiene di poter affermare che è in atto un declino del numero di individui maturi.

Criterio D

Sulla base dei monitoraggi realizzati negli ultimi anni si è potuto osservare che la popolazione di Oliena risulta costituita da un numero di individui riproduttori pari a quaranta unità. Per quanto riguarda la popolazione di Urzulei attualmente si conoscono solo due individui maturi. Ciò consente, sulla base del criterio D1, di attribuire la categoria *Critically endangered*, CR.

Inoltre, in base ai dati raccolti è possibile calcolare anche il criterio D2, essendo ad oggi conosciute meno di 5 *location* e per effetto di un AOO inferiore a 20 kmq. Sulla base delle suddette considerazioni, la specie rientra nella categoria di rischio *Vulnerable*, VU.

Categoria di rischio.

In base ai criteri B e D, quindi alla distribuzione geografica della specie, della possibile riduzione nel breve periodo della EOO e del AOO e infine del basso numero di individui maturi, la specie è da considerarsi gravemente minacciata. Categoria di rischio: *Critically endangered*, CR, criterio B1ab(i, ii, iii, iv, v)+2ab(i, ii, iii, iv, v); D1.

Status alla scala "regionale"/globale: CR B1ab(i, ii, iii, iv, v)+B2ab(i, ii, iii, iv, v); D1;

- precedente attribuzione a livello nazionale: R (CONTI *et al.*, 1992); LR (CONTI *et al.*, 1997; SCOPPOLA, SPAMPINATO, 2005); CR (BACCHETTA, *op. cit.*) CR B1ab(iii, iv)+2ab(iii, iv); D (FRIDLINDER, 2006). Da segnalare che la prima attribuzione di una classe di rischio riferibile a *C. amazonum* è quella elaborata da BACCHETTA (*op. cit.*), in quanto le precedenti sono state riferite alle popolazioni sarde di *C. trinervis*.

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Specie tutelata dalla Convenzione di Berna, inserita nell'Allegato II della DIR. 43/92/CEE e nella proposta di legge di tutela della flora sarda (delibera Giunta Regionale 17/2 del 12.04.2005).

Specie protetta con la categoria A (specie ad altissimo rischio di estinzione) dal Comune di Oliena, in base alla delibera comunale n. 7 del 16/02/2007.

L'area del Supramonte è inserita nel pSIC "Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone" (ITB022212), mentre la Codula di Luna ricade nel pSIC Golfo di Orosei (ITB020014);

entrambe le aree ricadono all'interno del Parco Regionale del Gennargentu e Golfo di Orosei (L.R. 31/89) e nel Parco Nazionale del Gennargentu e del Golfo di Orosei (L. 394/91).

Già dal 2004 sono stati avviati dal CCB dei programmi di monitoraggio e studio delle popolazioni *in situ*, finalizzati alla individuazione di adeguate misure di conservazione.

Recentemente è stato avviato un programma di conservazione grazie al sostegno dell'amministrazione comunale di Oliena.

Nel corso del 2007 è stata avviata presso la Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR) la conservazione *ex situ* a lungo periodo del germoplasma.

Ringraziamenti - Si ringrazia il Servizio Tutela della Natura (Assessorato Difesa Ambiente - Regione Autonoma della Sardegna) per aver cofinanziato gli studi sulla biologia della conservazione delle specie vegetali endemiche a maggior rischio di estinzione in Sardegna.

LETTERATURA CITATA

- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P.L., 1991 - *La vegetazione delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 201-310.
- BACCHETTA G., 2001 - *Centranthus amazonum Fridlender et Raynal-Roques*. In: PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (Eds.), *Liste rosse e blu*

della flora italiana. ANPA, Roma.

- BACCHETTA G., PONTECORVO C., 2005 - *Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesiente (SW Sardinia-Italy)*. Candollea, 60(2): 481-501.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 - *Libro rosso delle Piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.
- , 1997 - *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- CORRIAS B., 1978 - *Le piante endemiche della Sardegna*: 26. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17: 243-266.
- FRIDLENDER A., RAYNAL-ROQUES A., 1998 - *Une nouvelle espèce de Centranthus (Valerianaceae) endémique de Sardaigne*. Adansonia, sér. 3, 20(2): 327-332.
- FRIDLENDER A., RAYNAL-ROQUES A., LABERCHE J.C., COUDERC H., 1999 - *Comparaison des Centranthus trinervis et C. amazonum (Valerianaceae) en conditions contrôlées*. Rev. Cytol. Biol. Vég. -Le Botaniste, 22(1/2): 19-34.
- FRIDLENDER A., 2006 - *Centranthus amazonum*. In: IUCN 2006. *2006 IUCN Red List of Threatened Species*. <www.iucnredlist.org>. Aggiornamento del 07 Giugno 2007.
- PEDROTTI F., 1996 - *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G., 2005 - *Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-Rom)*. Min. Amb. D.P.N., Soc. Bot. Ital., Univ. della Tuscia, Univ. di Roma La Sapienza.

AUTORI

Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Angelino Congiu (angelinocongiu@tiscali.it), Giuseppe Fenu (gfenu@unica.it), Efsio Mattana (mattana.efsio@tiscali.it), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari

Dianthus japigicus Bianco et Brullo

C. MELE, P. MEDAGLI, A. ALBANO e S. MARCHIORI

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Dianthus japigicus* Bianco et Brullo

Famiglia: *Caryophyllaceae*

Nome comune: garofano salentino

Descrizione. Pianta suffruticosa alta 50-90 cm, glabra, con radici verticali, legnose e robuste. Rami lunghi 2-8 cm, legnosi, ramificati ed eretti con molte foglie fino all'apice. Scapi eretti, robusti, affusolati, striati con nodi ingrossati, rigidi. Foglie dei rami inferiori lineari o lineari-subulati, lunghe 4-8 cm, larghe 2-5 mm, uninervie; foglie cauline opposte, lineari-subulate, larghe fino a 12 mm. Fiori fascicolati, con 5 paia di brattee ovato-lanceolate, acuminate, 1/3 del calice. Calice lungo fino a 24-26 mm, cilindrico con denti lungamente acuminati e margini scariosi. corolla roseo-purpurea lunga 4-4.5 mm, lembo ampio e dentato con unghia lunga, sottile e ialina (BRULLO, 1988).

Biologia. E' una camefita suffruticosa che fiorisce nel periodo Maggio-Settembre (MARCHIORI *et al.*, 1998). La produzione annuale di semi è generalmente modesta (5-6 per fiore) ma non si hanno dati sulle capacità di germinabilità.

Ecologia. È entità del Salento meridionale tipica di habitat rupestre, a lungo erroneamente identificata come *Dianthus rupicola* Biv. (BRULLO, 1988). Specie esclusiva del tratto costiero che va da Torre S. Emiliano a Leuca, estremo limite meridionale della penisola Salentina, che si delinea ininterrottamente alta e rocciosa e con preciso orientamento Nord-Sud (MEDAGLI *et al.*, 1988). Il substrato è costituito principalmente da calcari compatti cretacei e miocenici e talvolta anche calcareniti (BRULLO, 1988).

Distribuzione in Italia.

La specie è esclusiva del Salento.

Regione biogeografica: secondo PEDROTTI (1996), le stazioni di *D. japigicus* rientrano nella regione biogeografica mediterranea, in particolare nella provincia Adriatica-Ionica.

Regioni amministrative: l'areale di questa entità è

limitato alla Puglia ed è rappresentato unicamente dalle falesie rocciose del Salento meridionale (CONTI *et al.*, 2005).

Numero di stazioni: le stazioni note per *D. japigicus* sono: Torre S. Emiliano, Torre Minervino (BIANCO *et al.*, 1988), Marina Serra, Novaglie in località "Ciolo" e Santa Maria di Leuca.

Tipo corologico e areale globale. Endemita (PIGNATTI, 1982) del Salento meridionale.

Minacce. *D. japigicus* è un'entità tipica di pareti rocciose spesso a strapiombo sul mare, per cui non sembra mostrare immediati rischi di minaccia; in ogni caso, di rilevante impatto è la possibile creazione di accessi al mare, con sbancamenti e cementificazione della superficie rocciosa o di allargamento della strada litoranea, con asportazione delle superfici rocciose su cui vegeta la specie (minaccia 1.4).

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *D. japigicus* ad una delle categorie di rischio IUCN (2001) è stata effettuata sulla base dei caratteri distributivi (criterio B) della specie in Italia, in particolare sulla stima dell'areale (EOO) e della superficie occupata (AOO), utilizzando una griglia di 2x2 Km.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale Regionale (EOO): stimato in 30 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): stimata di 28 Km².

Opzioni

a) *D. japigicus* presenta un'unica *location*.

b) I continui interventi sulle strade e sulle pareti rocciose fanno ipotizzare una riduzione dell'area occupata (ii) e una dequalificazione dell'habitat (iii).

Categoria di rischio.

Criterio B - Considerando l'attuale superficie occupata (<500 km²), la presenza in una sola *location*, lo status è compatibile con la seguente categoria IUCN (2001):

Endangered, EN B2ab(ii, iii).

Status alla scala “regionale”/globale: EN B2ab(ii, iii);
- precedente attribuzione a livello nazionale:
Critically endangered, (CR). Scala regionale e globale
coincidono (stenoendemicità).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.
Gestione *in situ* delle popolazioni salentine.
Monitoraggio periodico dei popolamenti.

LETTERATURA CITATA

BIANCO P., MEDAGLI P., D'EMERICO S., RUGGIERO L.,
1988 – *Aspetti interessanti della flora di Torre Minervino*
(Puglia meridionale). *Thalassia Salentina*, 16: 43-58
BRULLO S., 1988 – *Note tassonomiche sulla flora pugliese*
(Italia meridionale). *Braun-Blanquetia*, 2: 31-32.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 –
An annotated checklist of the Italian vascular flora.
Palombi Editore, Roma. 420 pp.
IUCN, 2001 – *IUCN Red List Categories and Criteria:*
Version 3.1. IUCN Species Survival Commission.
IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 30 pp.
MARCHIORI S., RUGGIERO L., MEDAGLI P., ANNESE B.,
MELE C., ACCOGLI R., SCANDURA S., 1998 – *Itinerari*
Botanici nel Salento. Mario Congedo Editore,
Galatina. 23 pp.
MEDAGLI P., BIANCO P., D'EMERICO S., RUGGIERO L., 1988
– *Osservazioni e considerazioni su alcune specie costiere*
rupicole del Salento. *Thalassia Salentina*, 18: 71-76.
PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*.
Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 volumi, Edagricole,
Bologna.

AUTORI

Concetta Mele (tina.mele@unile.it), Pietro Medagli (pietro.medagli@unile.it), Antonella Albano, Silvano Marchiori,
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, Via Monteroni, 73100 Lecce

Erica forskalii Vitm.

C. MELE, P. MEDAGLI, A. ALBANO e S. MARCHIORI

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Erica forskalii* Vitm.

Sinonimi: *Erica manipuliflora* Salisb.

Famiglia: *Ericaceae*

Nome comune: Erica pugliese

Descrizione. Arbusto sempreverde alto fino a 60 cm, fusto generalmente prostrato-ascendente; foglie in verticilli, aghiformi, lunghe 4-8 mm con picciuolo di 1 mm e lamina 1,5 x 7-9 mm. Infiorescenze fitte, con molti fiori generalmente su rami laterali superati da rami con sole foglie; corolla campanulata rosa, raramente bianca, con tubicino lungo 3 mm, antere lunghe 0,7-1 mm, divise longitudinalmente su quasi tutta la lunghezza in due lobi divergenti all'apice (PIGNATTI, 1982).

Biologia. Si tratta di una camefita suffruticosa che fiorisce nel periodo Agosto-Ottobre (PIGNATTI, 1982). I semi sono molto minuti, non hanno strutture utili alla disseminazione anemocora e il vento li trasporta lontano in relazione alla sua intensità. Il genere *Erica* è tipico delle regioni percorse periodicamente dagli incendi: il fuoco ha, infatti, un ruolo fondamentale nella stimolazione dei processi germinativi di queste specie. Tuttavia, non sono stati completamente compresi i meccanismi con cui, attraverso la temperatura elevata, il fumo e gli estratti acquosi del fumo, l'incendio agisce sulla germinazione (PIOTTO, DI NOI, 2001).

Ecologia. *E. forskalii* è una specie termofila e xerofila che partecipa alla formazione di garighe costiere dominate da camefite e nanofanerofite (BIONDI, 1999). In Salento queste cenosi si differenziano per la presenza di *Satureja cuneifolia* Ten. e si insediano su substrati calcarei o talora calcarenitici con suolo poco profondo frammisto a rocce affioranti, in un'area caratterizzata da clima termomediterraneo con un periodo di aridità di circa quattro mesi (BRULLO *et al.*, 1986).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: in base alla suddivisione geobo-

tanica dell'Italia (PEDROTTI, 1996) l'intera area di distribuzione di *E. forskalii* è compresa nella regione biogeografica mediterranea e più precisamente nella provincia Adriatico-Ionica.

Regioni amministrative. l'areale italiano include solo la Puglia (CONTI *et al.*, 2005), poiché viene esclusa completamente la sua presenza in Sicilia (MINISSALE, SPAMPINATO, 1986).

Numero di stazioni: per la Puglia sono note ben 13 stazioni di *E. forskalii*, tutte localizzate lungo la costa adriatica a sud di Bari, fatta eccezione dell'unica stazione, anche molto ridotta situata a sud di Gallipoli (Lecce) in località Punta Pizzo, lungo il litorale jonico (MARCHIORI *et al.*, 1994). Lungo la costa adriatica la specie è presente in modo abbastanza continuo, anche con popolamenti estesi e ben rappresentati. Due sono le stazioni note comprese nella provincia di Brindisi, in località Apani presso Lido S. Lucia e a Torre Mattarella presso le Saline di Brindisi. Nella provincia di Lecce le località Macchia di S. Cataldo, Macchie di S. Pietro e Macchie di Termolito nel comune di Vernole e il tratto di costa fra S. Andrea e Frassanito e Alimini Grande (comune di Otranto), costituiscono le 5 stazioni in cui è possibile osservare ampie formazioni di garighe ad *E. forskalii*, anche in ottimo stato di conservazione. Molto discontinua, con popolamenti ridotti e sparsi, è la presenza della specie nelle località Macchia Li Ronzi nel comune di Surbo, Macchia di Torre Veneri (Lecce), Riserva naturale delle Cesine (Vernole), Masseria Cassano e Torre dell'Orso nel comune di Melendugno (PERSONE', 1910; BIANCO *et al.*, 1985; MARCHIORI *et al.*, 1998a, b).

Tipo corologico e areale globale. Specie a corologia E-Stenomediterranea (PIGNATTI, 1982). Il suo areale si estende, infatti, nella parte orientale del Bacino Mediterraneo, comprendendo Slovenia, Croazia, Montenegro, Albania, Grecia, Cipro e Turchia (BRULLO *et al.*, 1986; MEDAGLI, RUGGIERO, 2002). In Italia è presente solo nella Penisola Salentina.

Minacce. Il pericolo maggiore è rappresentato da

una intensa pressione antropica (Minaccia 1.4.3), a volte discontinua ma diversificata, che determina una progressiva contrazione e degradazione dell'habitat. Fra le cause di degrado e di rarefazione sono da considerare l'eccessivo pascolamento (Minaccia 1.1.4), gli incendi ripetuti (Minaccia 1.7) che portano alla rarefazione delle specie arbustive e l'eliminazione delle garighe per scopi agricoli ed edificatori (Minaccia 1.1.1.1).

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *E. forskalii* ad una delle categorie di rischio IUCN (IUCN, 2001) è stata effettuata sulla base dei caratteri distributivi (criterio B) della specie in Italia, più precisamente sulla stima della *superficie occupata* (AOO), utilizzando una griglia 2x2 Km, e sul numero di esemplari maturi.

Criterio B

Sottocriteri

B2-Superficie occupata (AOO): stima attuale di 72 Km².

Opzioni

a) In base all'accezione IUCN (2006), le attuali *location* italiane di *E. forskalii* possono essere considerate 2. Sebbene le caratteristiche ecologiche dei siti salentini rendono la specie sensibile allo stesso fattore di rischio (antropizzazione) su tutto l'areale locale, in Puglia sembra opportuno individuare 2 location. Una particolarmente esposta ai problemi di antropizzazione della fascia costiera, e l'altra che include anche le popolazioni più estese dell'interno, legate soprattutto alle modalità di gestione di aree colturali e dei pascoli.

b) Negli ultimi decenni è stato possibile osservare una riduzione dell'area occupata (ii) in Puglia da *E. forskalii*, soprattutto a causa di un diverso uso del suolo, con conseguente alterazione e diminuzione degli ambienti di gariga, in particolare in prossimità della linea di costa.

Categoria di rischio.

Criterio B. Considerando l'attuale superficie occupata (<500 km²), la presenza in sole 2 *location*, le riduzioni a carico della superficie occupata e della qualità dell'habitat, lo *status* di *E. forskalii* in Italia è compatibile con la seguente categoria IUCN (2001): *Endangered*, EN B2ab(ii).

Interazioni con la popolazione globale. La presenza di un ampio braccio di mare tra le popolazioni salentine e quelle più prossime delle coste balcaniche, rende assai improbabili scambi di individui, pur non potendo escludere apporti pollinici a distanza e quindi interscambi di tipo genetico.

Status alla scala "regionale": EN B2ab(ii);

- *status* alla scala globale: *Not evaluated* (NE);

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Vulnerable* (VU).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Opere di tutela e conservazione *in situ* delle uniche popolazioni italiane, anche attraverso monitoraggi periodici, controlli delle dinamiche di vegetazione e interventi di conservazione attiva. È stato possibile, infatti, notare per alcuni aspetti più maturi e meglio conservati delle Macchie di S. Pietro, quella porzione compresa all'interno del Campo da Golf di Acaja, che l'eliminazione completa di alcune forme di disturbo ha in parte determinato una riduzione del popolamento di Erica a favore di specie della macchia mediterranea, in particolare di *Calicotome infesta* (C. Presl.) Guss. subsp. *infesta* (IPPOLITO *et al.*, 2005). Opere di conservazione *ex situ* di quelle popolazioni a maggior rischio presenti in stazioni attualmente rarefatte e piuttosto degradate.

LETTERATURA CITATA

- BIANCO P., MEDAGLI P., RUGGIERO L., D'EMERICO S., 1985 – *Nuovi rinvenimenti floristici lungo le coste della provincia di Lecce*. *Thalassia Salentina*, 15: 89-103.
- BIONDI E., 1999 – *Diversità fitocenotica degli ambienti costieri italiani*. In: BON M., SBURLINO G., ZUCCARELLO V. (Eds.), *Aspetti ecologici e naturalistici dei sistemi lagunari e costieri*: 39-105. Com. Venezia, Arsenale Ed. (Suppl. Boll. Mus. Civico St. Nat. Venezia, 49).
- BRULLO S., MINISSALE P., SIGNORELLO P., SPAMPINATO G., 1986 – *Studio fitosociologico delle garighe ad Erica manipuliflora del Salento (Puglia meridionale)*. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.*, 62: 201-214
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editore, Roma. 420 pp.
- IPPOLITO F., ALBANO A., SOZZO M., MARCHIORI S., 2005 – *Uno sport di tutto rispetto*. *Acer*, 2/05: 71-76.
- IUCN, 2001 – *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 30 pp.
- , 2006 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2*. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in December 2006. Downloadable from <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>
- MARCHIORI S., MEDAGLI P., RUGGIERO L., 1998a – *Guida Botanica del Salento*. Congedo Editore, Galatina. 237 pp.
- MARCHIORI S., MEDAGLI P., SABATO S., RUGGIERO L., 1994 – *Remarques chorologiques sur quelques taxa nouveaux ou rares dans le Salento (Pouilles, Italie)*. *Inform. Bot. Ital.*, 25(1) (1993): 37-45.
- MARCHIORI S., RUGGIERO L., MEDAGLI P., ALBANO A., ANNESE B., MELE C., ACCOGLI R., SCANDURA S., 1998b – *Itinerari Botanici nel Salento*. Congedo Editore, Galatina. 23 pp.
- MEDAGLI P., RUGGIERO L., 2002 – *Wild heathers of Apulia (Southern Italy)*. *Yb. Heather Soc.*: 43-46.
- MINISSALE P., SPAMPINATO G., 1986 – *Sulla presenza in Italia di Erica manipuliflora con considerazioni sulla distribuzione ed ecologia*. *Giorn. Bot. Ital.*, suppl. 2, 120: 86.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. *Giorn. Bot. Ital.*, 130(1): 214-225.

PERSONE' F., 1910 – *Prima contribuzione alla flora di Terra d'Otranto*. Boll. Soc. Bot. Ital., 46: 13.
PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 volumi, Edagricole, Bologna.

PIOTTO B., DI NOI A. (Eds.), 2001 – *ANPA. Propagazione per seme di alberi e arbusti della flora mediterranea*. Manuale ANPA. 212 pp.

AUTORI

Concetta Mele (tina.mele@unile.it), Pietro Medagli (pietro.medagli@unile.it), Antonella Albano, Silvano Marchiori
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, Via Monteroni, 73100 Lecce

Erysimum aurantiacum (Leyb.) Leyb.

S. PIOVESANA, C. BONOMI, M. LONGO e C. CASTELLANI

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Erysimum aurantiacum* (Leyb.) Leyb.

Sinonimi: *Erysimum sylvestre* (Crantz) Scop. subsp. *aurantiacum* (Leyb.) P. W. Ball

Famiglia: *Cruciferae*

Nome comune: Violaccioca dorata, Violaccioca aranciata

Descrizione. Pianta erbacea perenne. Fusto florale generalmente incurvato-ascendente, per lo più privo di ramificazioni, spigoloso, di colore viola alla base, di altezza compresa tra 25 e 65 cm. Foglie lanceolate lunghe 2-12 cm, con margine dentellato o intero; le basali riunite in rosetta, le mediane picciolate e soffusamente violacee, le superiori sessili. Sepali strettamente oblanceolati. Petali spatolati, di colore aranciato o giallo-aranciato. Stilo breve. Stimma leggermente capitato. Siliquie eretto-patenti, debolmente quadrangolari.

La pianta è molto affine ad *Erysimum sylvestre*, dal quale si distingue per il colore aranciato dei petali e per l'assenza di innovazioni sterili alla base. Si rinviene spesso assieme a *E. Rhaeticum* (Hom.) DC. dal quale si distingue per l'assenza di innovazioni e per lo stimma più breve. Alcuni autori, tra cui CONTI *et al.* (2005), considerano *E. aurantiacum* come sottospecie di *E. sylvestre*. Il presente lavoro segue AESCHIMANN *et al.* (2004) che attribuiscono ad *E. aurantiacum* il rango specifico.

Biologia. H scap, la specie fiorisce a giugno/luglio, fruttifica in agosto/settembre. Frutto a siliqua che a maturazione si apre e rilascia i semi sul terreno. Test di germinazione hanno evidenziato la presenza di dormienza fisiologica.

Ecologia. Prati aridi, preferibilmente in prossimità di ghiaioncini o roccette affioranti.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: Regione eurosiberiana, Provincia alpina, Settore delle Alpi Centro-Orientali, Zona alpina (PEDROTTI, 1996).

Regioni amministrative: Trentino Alto-Adige.

Numero di stazioni: 17 subpopolazioni localizzate sulle pendici meridionali del Gruppo di Brenta (Trento).

Tipo corologico e areale globale. Stenoendemita alpino.

Minacce. Minaccia 1.2.1: *Abandonment*. L'abbandono della ceduazione, dello sfalcio e del pascolo porta ad un progressivo incespugliamento di queste aree. Minaccia 9.9: *Restricted range*. Trattandosi di uno stenoendemita la sua distribuzione è estremamente ristretta.

Criteri IUCN applicati

Criterio A

A-Riduzione popolazione: 30%. Si stima che a breve si verificherà la scomparsa di 6 delle 20 subpopolazioni di cui si ha notizia certa (3 subpopolazioni non più confermate, 3 con meno di 10 individui fertili).

Sottocriteri

A4-Riduzione popolazione in un periodo di tempo sia passato che futuro. Valutazione basata su (a) *osservazione diretta* del numero di subpopolazioni.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale (EOO): 19,57 Km².

B2-Superficie occupata (AOO):

12 Km² griglia mobile (1x1 Km),

17 Km² griglia fissa (1x1 Km),

28 Km² griglia mobile (2x2 Km),

40 Km² griglia fissa (2x2 Km).

Note: il valore di EOO è stato ricavato utilizzando il metodo dell' α hull.

Opzioni

a) Numero di location: 1 (la minaccia impatta in egual misura su tutte le subpopolazioni).

b) (iii) Qualità dell'habitat: l'abbandono della ceduazione, dello sfalcio e del pascolo comporta una progressiva riduzione dell'habitat idoneo alla crescita della specie.

c) (iv) Estrema fluttuazione nel numero di individui maturi: il genere *Erysimum* presenta annualmente accentuate fluttuazioni nel numero di individui maturi (Peccenini, com. pers.).

Criterio C

Numero di individui maturi: 3914 (unità ramet, calcolato sulla base di conteggi diretti).

Sottocriteri

C2-un continuo declino stimato del 30%.

Opzioni

- a) (i): *numero individui maturi nella subpopolazione più grande:* 995;
 b) *estrema fluttuazione nel numero di individui maturi.*

Criterio D

D2-popolazioni a distribuzione limitata, AOO:

12 Km² griglia mobile (1x1 Km),

17 Km² griglia fissa (1x1 Km).

-numero di "location" 1.

Categoria di rischio.

Criterio B - Critically endangered, CR B1ab(iii): EOO <100 Km², popolazione che si ritrova in una sola *location*, si prevede per il futuro una riduzione dell'estensione e della qualità dell'habitat. Inoltre dai dati di letteratura si ritiene la specie soggetta ad estreme fluttuazioni annue del numero di individui maturi.

Endangered, EN B2ab(iii): AOO <500 Km², popolazione che si ritrova in una *location*, si prevede per il futuro una riduzione dell'estensione e della qualità dell'habitat. Inoltre dai dati di letteratura si ritiene la specie soggetta ad estreme fluttuazioni annue del numero di individui maturi.

Criterio A - Near threatened NT A4(a): riduzione stimata non superiore a 30%, in un tempo passato e futuro basandosi su osservazione diretta.

Criterio C - Vulnerable, VU C2a(i)b: numero di individui maturi <10.000 con numero di individui maturi della subpopolazione più grande <1000 e estrema fluttuazione del numero di individui fertili.

Criterio D - Vulnerable, VU D2: AOO <20Km² e numero di "locations" <5.

Interazioni con la popolazione globale. La specie è uno stenoendemita alpino. La presente valutazione di rischio prende in considerazione tutte le sue subpopolazioni note. La categoria di rischio individuata a livello locale deve quindi essere mantenuta anche a livello globale.

Status alla scala "regionale"/globale: CR B1ab(iii);
 - precedente attribuzione a livello nazionale: LR (CONTI *et al.*, 1997), *Vulnerable* (VU) (PROSSER, 2001).

- *status* alla scala globale: *Not evaluated* (NE) (WALTER, GILLET, 1998);

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

In situ: 6 subpopolazioni sono localizzate all'interno del territorio di competenza del Parco Naturale Adamello Brenta. Tuttavia questi siti non sono gestiti in maniera mirata alla conservazione di tale specie. La legge provinciale 25 luglio 1973 n° 17 come modificata da delibera n° 1895 del 1.08.2003 impone il divieto di raccolta e di detenzione di tale specie. *Ex situ:* i semi della specie sono conservati nella Banca del Germoplasma del Trentino.

LETTERATURA CITATA

- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D.M., THEURILLAT J., 2004 - *Flora Alpina*. Zanichelli, Bologna. 3 Volumi.
 CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 - *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editore, Roma. 420 pp.
 CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 - *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
 PEDROTTI F., 1996 - *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
 PROSSER F., 2001 - *Lista Rossa della Flora del Trentino*. Osiride, Rovereto. 107 pp.
 WALTER K.S., GILLET H.G., 1998 - *1997 IUCN Red List of Threatened Plants*. IUCN, Gland and Cambridge. 862 pp.

AUTORI

Stefania Piovesana, Costantino Bonomi, Michela Longo, Cristina Castellani, Museo Tridentino Scienze Naturali, Via Calepina 14, 38100 Trento

Gagea trinervia (Viv.) Greuter

L. PERUZZI

Nomenclatura:

Entità: *Gagea trinervia* (Viv.) Greuter

Famiglia: *Liliaceae*

Nome comune: Falangio siciliano

Descrizione. Erba perenne. Alta 6-18 cm; bulbo globoso 3-6 mm; 1 bulbillo basale portato da un ipopodio stoloniforme lungo 8-25 mm (raramente più breve); un ulteriore bulbillo portato – in piante molto giovani – su un secondo ipopodio stoloniforme viene successivamente incluso nell'ascella della seconda foglia e nelle piante mature scompare completamente; scapo subcilindrico. 1-2 foglie basali, larghe 0,7-1,2 cm, unifacciali, più o meno isodiametriche, con 3(5) fasci vascolari disposti a “v” ed un parenchima lacunoso centrale. La seconda foglia da libera viene a trovarsi gradualmente in posizione caulinare nelle piante adulte. Scapo 1-2(3) floro; pedicelli cilindrici, lunghi (1)3-15(30) mm; fiori penduli in boccio, eretti in piena antesi; tepali 10-20 x 3-5 mm, bianchi con (1)3 nervature verdi in rilievo sulla superficie esterna, rotondati all'apice. Frutto: capsula. Semi sconosciuti.

Biologia. Geofita bulbosa, fiorisce in aprile/maggio.

Ecologia. Sugherete e loro stadi degradati (ampelodesmeti), in ambito climatico spiccatamente termomediterraneo.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la specie ricade nella regione Mediterranea, provincia della Sicilia, settore costiero siciliano (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Sicilia.

Numero di stazioni: la specie è nota per 7 stazioni della Sicilia sud-orientale, raggruppabili in 3 *location*: a) Noto [Eloro (un campione d'erbario in CAT raccolto da S. Brullo nel 1979)]; b) Caltagirone/Niscemi [Santo Pietro (un campione d'erbario in CAT raccolto da S. Brullo nel 1983), Case di Ogliastro (LOJACONO, 1908: “Caltagirone Ogliastro” sulla base di un campione d'erbario in FI raccolto da Huet du Pavillon nel 1856)], Niscemi [Abbeveratoio Ciffitelli e Poggio Madonna (GALESÌ *et al.*, 2005:

sulla base di raccolte recenti conservate in CAT e FI)]; c) Gela [Gela (LOJACONO, 1908: “Terranova”: sulla base di raccolte di Citarda conservate in PAL e FI, Monte dell'Apa (LOJACONO, 1908: “M. Gibilmoto dirimpetto le case della Lapa”: sulla base di campioni d'erbario raccolti da Citarda nel 1869)]. Di queste, solo 3 stazioni sono state recentemente confermate da ricerche personali e di altri botanici (R. Guarino, com. pers.), tutte ricadenti nell'area di Niscemi/Caltagirone. Tutte le altre subpopolazioni sono da considerarsi ormai molto probabilmente scomparse.

Tipo corologico e areale globale. C-Mediterranea. Endemica della Sicilia sud-orientale e della Libia nord-orientale (promontorio della Cirenaica) (EL-GADI, 1978; RICHARDSON, 1980).

Minacce. Minaccia 1.1.1: *Habitat loss/degradation, agriculture, crops*. Gran parte delle stazioni storiche dove la specie certamente cresceva in passato sono state trasformate in aree soggette a coltura. Minaccia 9.1: *Intrinsic factors, limited dispersal*. Non è stato possibile osservare produzione di semi. Probabilmente la specie, nonostante la sua natura diploide, presenta un certo grado di sterilità. Si propaga principalmente per mezzo di bulbilli ipogei. Minaccia 9.8: *Intrinsic factors, population fluctuations*. Nostri rilievi di campo hanno evidenziato popolazioni ampiamente squilibrate per quanto riguarda le classi di età, con una netta predominanza di individui immaturi rispetto a quelli adulti.

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili è stato applicato il criterio d'indicizzazione B.

Criterio B

Sottocriteri

B1- Areale (EOO): ca. 1.500 Km².

Opzioni

a) Numero di location: il numero di *location* è tre, calcolate sulla base della Minaccia 1.1.1, delle quali 2 non confermate recentemente.

b) (iii,iv) Riduzione dell'habitat e del numero di sub-

popolazioni.

c) (iv) Fortissime oscillazioni nel numero di individui maturi: vedi Minaccia 9.8.

Categoria di rischio.

In base al criterio B l'entità è quindi da considerare minacciata. Categoria di rischio: *Endangered*, EN B1ab(iii, iv)c(iv).

Interazioni con la popolazione globale. Le subpopolazioni italiane sono estremamente isolate ed a grande distanza da quelle della Libia (cfr. Note), distanti oltre 700 Km. Essendo altamente improbabili scambi genetici, la categoria risultante dall'*assessment* IUCN effettuato rimane invariata.

Status alla scala "regionale": EN B1ab(iii, iv)c(iv);

- status alla scala globale: *Not Evaluated (NE)*;

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Vulnerable* (CONTI *et al.*, 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

E' necessario cercare di tutelare i biotopi in cui questa pianta tuttora sopravvive, tramite specifiche azioni di conservazione *in situ*.

Note. Un numero analogo di stazioni (6), tutte storiche e non verificate recentemente, è conosciuto anche per la Libia, dove la pianta potrebbe essere ugualmente a rischio. Località conosciute per la Libia: Derna (TERRACCIANO, 1905: sulla base di un campione d'erbario in RO raccolto da Heimann nel 1882); Cyrene (TERRACCIANO, 1905: "Cirène" sulla base di un campione d'erbario in RO raccolto da Heimann nel 1882); Merg (TERRACCIANO, 1905: "Marg"); Ghegab (?) (TERRACCIANO, 1905: "Gheigalan" sulla base di un campione d'erbario in RO rac-

colto da Heimann nel 1882); Gubba (TERRACCIANO, 1905: "Derna, Wadi Sarak prope Kubba" sulla base di un campione d'erbario in G-BOISS raccolto da Taubert nel 1887 – si tratta dello stesso campione trattato come tipo da GREUTER, 1970); El-Beda (due campioni d'erbario in FI raccolti da Renato Pampanini (1875-1949) e non citati nel suo "Prodrómo della Flora Cirenaica" (PAMPANINI, 1931: 151-152), perché posteriori di 2-3 anni.

Viste queste premesse, ulteriori ricerche potrebbero permettere di inserire *G. trinervia* nella Lista Rossa a livello globale, come specie vulnerabile.

LETTERATURA CITATA

- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- EL GADI A., 1978 – *Flora of Libya*: 57. Liliaceae: 24-29. Tripoli, Al Faateh University.
- GALESI R., GIARDINA G., ROSSELLO F., 2005 – *Nuovi dati sulla Flora Sicula*. *Inform. Bot. Ital.*, 37(2): 1161-1166.
- GREUTER W., 1970 – *The taxonomical position of Lloydia graeca (Liliaceae) and related species*. *Israel J. Bot.*, 19: 155-160.
- LOJACONO POJERO M., 1908 – *Flora Sicula*, 3: 129-136. Palermo.
- PAMPANINI R., 1931 – *Prodrómo della Flora Cirenaica*. Valbonesi, Forlì.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. *Giorn. Bot. Ital.*, 130: 214-225.
- RICHARDSON I.B.K., 1980 – *Gagea Salisb.* In: TUTIN T.G., BURGESS N.A., CHATER A.O., EDMONDSON J.R., HEYWOOD V.H., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. (Eds.), *Flora Europaea*, 5: 26-28. Cambridge University Press.
- TERRACCIANO A., 1905 – *Les espèces du genre Gagea dans la flore del l'Afrique Boréale*. *Boll. Soc. Bot. Fr.*, 52: 1-26.

AUTORE

Lorenzo Peruzzi (lperuzzi@biologia.unipi.it) Dipartimento di Biologia, Unità di Botanica Generale e Sistematica, Università di Pisa, Via Luca Ghini 5, 56126 Pisa (Italy)

Goniolimon italicum F. Tammaro, Pignatti et G. Frizzi

F. CONTI, D. DI SANTO, E. GIOVI e D. TINTI

Nomenclatura:

Specie: *Goniolimon italicum* F. Tammaro, Pignatti et G. Frizzi

Famiglia: *Plumbaginaceae*

Nome comune: Limonio aquilano

Descrizione. Erba perenne, verde-cerulea, alta 10-25 cm. Foglie da subspatolate a oblanceolate, 5-10 x 1-3,8 cm a margine intero e spesso ondulato. Scapo florale indiviso fino alla metà poi ripetutamente dicotomo, a rami terminali ricurvi. Infiorescenza composta, corimbosa, con fascetti terminali. Calice scarioso-membranaceo, irsuto all'esterno. Corolla bianca o rosea con striature violacee, petali cinque, glabri, saldati alla base. Stili 5, papillosi, liberi, stimmi a sferetta. Stami 5, inseriti alla base della corolla. Frutto a cassula con apertura attraverso un opercolo apicale, con un solo seme 2,5-3,5 x 0,8-1 mm, bruno e lucido (TAMMARO *et al.*, 1982; FRIZZI, 1986; F.C., oss. pers.).

Biologia. Emicriptofita rosulata, fiorisce in giugno-agosto (F.C., oss. pers.). Numero cromosomico $2n = 32$ (TAMMARO *et al.*, 1982).

Ecologia. *Habitat:* 4.4 *Grassland temperate*. Prati aridi con abbondanti rocce e pietre calcaree affioranti (parasteppe) da 350 a 900 m s.l.m. Nella Fossa Raganasca si rinviene nei pascoli con suolo, del tipo rendzina, dell'*Asperulo purpureae - Brometum erecti* subass. *centauretosum ambigui* dove è differenziale insieme con *Centaurea ambigua* Guss. (FRATTAROLI, 1988), mentre nella Conca di Capestrano è presente in pascoli del *Phleion ambigui-Bromion erecti: Globulario meridionalis - Stipetum capillatae* e *Lino tommasinii - Stipetum apenninicolae* (PIRONE *et al.*, 2001). Le conche interne aquilane si caratterizzano per l'aridità (si tratta delle zone più aride d'Abruzzo, a Capestrano la piovosità media annua è di circa 550 mm) e per accentuate escursioni termiche. Le stazioni si rinvencono per lo più su pendici dove non c'è stato sviluppo di copertura arborea in prossimità delle piane, probabilmente per le condizioni climatiche più difficili, la presenza di affioramenti rocciosi e

l'antica presenza umana in diverse stazioni (area archeologica di Capestrano, S. Silvestro, S. Eugenia, Le Pagliare).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la specie ricade interamente nel Settore dell'Appennino Umbro-Marchigiano-Abruzzese (PEDROTTI, 1996) e cresce su rupi pedemontane e bassi versanti intorno alle conche interne (CONTI, 2004).

Regione amministrativa: Abruzzo.

Numero di stazioni: sono state censite con certezza 8 piccole stazioni nelle conche interne aquilane. L'olotipo è stato raccolto presso S. Panfilo d'Ocre, nei prati della Fossa del Campanaro (TAMMARO *et al.*, 1982). Con Fossa del Campanaro (toponimo che non compare in cartografia), si voleva indicare la Fossa Raganasca (Frizzi, *in verb.*). In TAMMARO (1998) viene citato come *locus classicus* il Colle di Monticchio, località vicina alla Fossa Raganasca a cui forse l'autore voleva riferirsi. Nella Fossa di Monticchio è stata rinvenuta comunque da L. Di Martino (*in verb.*). In TAMMARO *et al.* (1982) viene segnalata la presenza anche per la Conca di Capestrano: tra Capestrano e Navelli. Questa stazione potrebbe essere forse identificata con il Colle Moscato, dove abbiamo rinvenuto la pianta su indicazione di Ciaschetti (*in verb.*). Per la Conca di Capestrano è nota anche in loc. Collelungo presso la zona archeologica di Capestrano (PIRONE *et al.*, 2001). Indicata anche dagli stessi autori per Madonna della Neve sotto Castelvecchio Calvisio ma per un errore di trascrizione (Ciaschetti, *in verb.*). Da noi rinvenuta sempre nella conca di Capestrano-Ofena, anche in loc. Poggio della Cisterna (Capestrano), Le Pagliare (Ofena), S. Silvestro (Ofena) e sopra Navelli sul Colle S. Eugenia (Navelli).

Tipo corologico e areale globale. Endemita abruzzese (TAMMARO *et al.*, 1982). Le altre specie del genere *Goniolimon* sono presenti dall'Asia centrale (centro d'origine), fino alla Penisola Balcanica, dove sono state censite sei specie. *G. incanum* è presente anche in Turchia e Medio Oriente mentre *G. tataricum* in

Tunisia e Algeria (GREUTER *et al.*, 1989). Il genere *Goniolimon* con *G. italicum* è in Abruzzo al limite occidentale del suo areale europeo.

Minacce. Minaccia 1.1.2: *Habitat loss/degradation, agriculture, wood plantation*. I rimboschimenti danneggiano le parasteppe nel *locus classicus* (Fossa Raganasca). Sul Colle S. Eugenia dove probabilmente la stazione era stata ridotta da un rimboschimento si è verificato, nell'estate 2007, un vasto incendio che ha bruciato completamente il rimboschimento a *Pinus nigra* e il bosco di caducifoglie caratterizzato da *Quercus pubescens*. L'incendio ha attraversato anche la stazione di *G. italicum* e non sono attualmente noti ancora gli effetti sulla sua sopravvivenza.

Minaccia 1.3.1: *Habitat loss/degradation, extraction, mining*. La stazione di Poggio della Cisterna era minacciata da un progetto di cava. La Regione Abruzzo, attraverso il Comitato V.I.A., ha dato parere negativo. Durante gli studi di fattibilità sono stati eseguiti dei carotaggi che hanno eliminato alcuni individui.

Minaccia 1.4.2: *Habitat loss/degradation, infrastructure development, human settlement*. In loc. Le Pagliare sono iniziati i lavori di ristrutturazione di un antico borgo abbandonato.

Minaccia 2.1: *Invasive alien species, competitors*. In loc. S. Silvestro la già esigua sottopopolazione presente è minacciata da *Opuntia humifusa* Rafin., specie invasiva che copre completamente la superficie in cui si sviluppa, non lasciando spazio pressoché a nessun'altra pianta.

Minaccia 9.1: *Intrinsic Factors, limited dispersal*. Le sottopopolazioni conosciute non sembrano ampliare la superficie occupata, nonostante ci siano ambienti simili che le circondano, forse ad eccezione della sottopopolazione di Fossa Raganasca (Frattaroli, *in verb.*).

Minaccia 10.1: *Human disturbance, recreation/tourism*. Fossa Raganasca, per la vicinanza con la vicina città dell'Aquila, è soggetta a una notevole frequentazione ricreativa degli abitanti, con conseguente calpestio.

Minaccia 10.2: *Human disturbance, research*. In loc. Collelungo alcuni individui sono stati distrutti dall'ampliamento degli scavi archeologici di un teatro italico. L'ampliamento degli scavi, che periodicamente vengono riaperti, potrebbe depauperare ulteriormente la sottopopolazione.

Minaccia 10.5: *Human disturbance, fire*. Il fuoco ha percorso recentemente la sottopopolazione di Colle S. Eugenia. Non abbiamo ancora dati per valutare gli eventuali danni. Qualora gli individui non siano morti e se non si innescasse un eccessivo dilavamento la specie potrebbe forse anche essere stata favorita dall'eliminazione di specie più competitive e ombreggianti.

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri d'indicizzazione B e C.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale (EOO): 120,85 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): 24 Km².

Opzioni

a) *Numero di location*: sulla base del possibile danneggiamento dei siti di crescita ad opera delle minacce sopra elencate il numero di *location* è sette.

b) (i,ii,iii,iv,v) *Continuo declino in areale, superficie occupata, superficie, dimensione e qualità degli habitat, nel numero di locations o sottopopolazioni, nel numero di individui maturi*: qualora le minacce sopra elencate continuino a sussistere si sospetta un declino in areale e superficie occupata. Alcune sottopopolazioni sono estremamente minacciate, quali quella di S. Silvestro e solo la sua scomparsa comporterebbe tali declini. È stato osservato un peggioramento della qualità degli habitat a seguito di rimboschimenti in Colle S. Eugenia e Fossa Raganasca e dell'espansione di *Opuntia humifusa* in loc. S. Silvestro. È stata inoltre osservata la riduzione del numero di individui a causa dell'attività estrattiva e di scavi archeologici e si sospetta che anche gli altri fattori di minaccia possano aver influito.

Criterio C

Piccole popolazioni e declino continuo: ca. 330 individui

Sottocriteri e opzioni

C2a(i) - *individui maturi nella sottopopolazione più grande*: < 250. Nella sottopopolazione più grande (Fossa Raganasca-Fossa di Monticchio) sono stati rinvenuti 90 individui maturi.

Categoria di rischio.

In base ai criteri B e C la specie è quindi da considerare minacciata. Sebbene il numero di *locations* sia sette, si considera la popolazione estremamente frammentata in quanto gli individui sono inclusi in sottopopolazioni piccole e separate da barriere ecologiche non superabili dalla capacità di dispersione della specie. Categoria di rischio: *Endangered*, EN B1ab(i,ii,iii,iv,v)+2ab(i,ii,iii,iv,v); C2a (i).

Status alla scala "regionale"/globale: EN B1ab (i,ii,iii,iv,v)+2ab(i,ii,iii,iv,v); C2a (i);

- precedente attribuzione a livello regionale e nazionale: *Vulnerabile* (V o VU) (CONTI *et al.*, 1992, 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Solo una delle stazioni, la più esigua (5 individui), in prossimità di "Le Pagliare", antico borgo abbandonato, ricade nel Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, in una zona al limite dell'area protetta. Per evitare che i lavori di ristrutturazione del borgo potessero interessare l'area in cui si rinviene la specie è stata contattata la società competente. Fortunatamente questa si è dimostrata sensibile alla tutela della specie e quindi i lavori non dovrebbero interessare la stazione di *G. italicum*.

La stazione di Fossa Raganasca è compresa nel SIC

IT 7110086 “Doline di Ocre”. La specie non rientra nella flora regionale protetta in quanto la sua descrizione è avvenuta dopo la promulgazione della legge. Al momento sembra scongiurato il pericolo di apertura di una cava in loc. Poggio della Cisterna poiché la Regione ha dato parere negativo. La mobilitazione di parte della cittadinanza, delle associazioni ambientaliste e delle Università di Camerino e L'Aquila è stata basata prevalentemente proprio sulla presenza di *G. italicum*. Sarebbe auspicabile ampliare il confine del Parco Nazionale al fine di includere le stazioni di S. Silvestro, Collelungo, Poggio della Cisterna e Colle Moscato; per le altre bisognerebbe istituire apposite aree protette (cfr. microriserve, istituite a Valencia, Spagna). Tra le azioni necessarie alla sua salvaguardia bisognerebbe prevedere lo sfoltimento e il taglio del rimboschimento laddove esiste il maggior rischio di ombreggiamento (Fossa Raganessa), l'eradicazione di *Opuntia humifusa* (S. Silvestro), il controllo degli scavi archeologici (Collelungo) e il monitoraggio in tutte le stazioni ed in particolare a Colle S. Eugenia per valutare gli effetti dell'incendio.

Note. Non si esclude che vi siano altre stazioni in cui la pianta non è ancora stata osservata.

La specie è coltivata presso l'Orto Botanico dell'Università di Camerino, il Giardino Botanico “Michele Tenore” di Lama dei Peligni, l'Orto Botanico “Gole del Sagittario” e presso il Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino (C.R.F.A) dove è stata avviata con successo la sua coltivazione in vivaio (circa 20 esemplari riprodotti da seme raccolto presso la zona archeologica di Capestrano). Alla luce dei buoni risultati ottenuti con le prime prove di

germinazione, si procederà anche alla riproduzione da seme raccolto nelle altre stazioni e attualmente conservato presso la Banca del Germoplasma dell'Appennino centrale presso il C.R.F.A.

LETTERATURA CITATA

- CONTI F., 2004 – *Suddivisioni fitogeografiche della regione Abruzzo*. Coll. Phytosoc., 28 (1998): 731-745.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle Piante d'Italia*. Ministero dell'Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.
- , 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- FRATTAROLI A.R., 1988 – *La vegetazione della dolina “Fossa Raganessa” (Appennino centrale- Italia)*. Doc. Phytosoc., n.s., 11 (1987): 491-503.
- FRIZZI G., 1986 – *Le piante endemiche dell'Appennino centrale: 1. Goniolimon italicum Tamm., Pign. et Frizzi.* (Plumbaginaceae). Micol. Veg. Medit., 1 (1): 26-30.
- GREUTER W., BURDET H.M., LONG G., 1989 – *Med-Checklist*, 4: 320. Genève.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- PIRONE G., CORBETTA F., CIASCETTI G., FRATTAROLI A.R., BURRI E., 2001 – *Contributo alla conoscenza delle serie di vegetazione nel piano collinare della Valle del Tirino (Abruzzo, Italia Centrale)*. Fitosociologia, 38 (2): 3-23.
- TAMMARO F., 1998 – *Il paesaggio vegetale d'Abruzzo. Aree protette, biotopi ed itinerari botanici: dalle zone costiere ai massicci montuosi*. Cogecstre Edizioni, Penne. 670 pp.
- TAMMARO F., PIGNATTI S., FRIZZI G., 1982 – *Goniolimon italicum (Plumbaginaceae), una nuova specie rinvenuta nei pressi di L'Aquila (Appennino Centrale)*. Webbia, 36: 34-96.

AUTORI

Fabio Conti (fabio.conti@unicam.it), Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Camerino, Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino, Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, S. Colombo, 67021 Barisciano (L'Aquila) (Italy), Daniele Di Santo (crfa@gransassolagapark.it), Daniela Tinti, Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino, Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, S. Colombo, 67021 Barisciano (L'Aquila) (Italy), Emanuela Giovi (emanuela.giovi@uniroma1.it), Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Roma “La Sapienza”, Piazzale A. Moro 5, 00185 Roma (Italy)

Hypochaeris facchiniana Ambrosi

M. LONGO, C. BONOMI e C. CASTELLANI

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Hypochaeris facchiniana*
Ambrosi

Famiglia: *Asteraceae*

Nome comune: Costolina di Facchini

Descrizione. Specie erbacea perenne che presenta un *caudex* portante all'apice un numero variabile da 1 a 5 rosette. Le foglie basali sono intere, lanceolate, con i margini dentati e hanno un breve picciolo alato (lunghe 15-40 cm). Da ogni rosetta si diparte un fusto fiorifero portante uno o più capolini. L'infiorescenza è formata da fiori gialli tutti ligulati. L'involucro del capolino è lungo 15-22 mm ed è formato da serie sovrapposte di squame: le basali con margine frangiato e le distali con margine intero. Questa caratteristica permette di distinguerla agevolmente dall'affine *Hypochaeris uniflora* Vill. Le due specie si differenziano anche per la diversa ecologia. *H. facchiniana* cresce su substrato basico, mentre *H. uniflora* su substrato acido. In una stazione le due specie sono state ritrovate vicine, ad indicare un suolo a mosaico. In questo caso si è osservato lo sfasamento di antesi già segnalato da PROSSER (2000): *H. facchiniana* è in fiore quando *H. uniflora* è già in frutto.

Biologia. Emicriptofita rosulata; periodo di fioritura compreso tra giugno e luglio. L'unità di dispersione è un achenio provvisto di pappo e il tipo di dispersione è anemocora. Test di germinazione hanno evidenziato la presenza di dormienza fisiologica. Inoltre i semi non costituiscono una banca nel suolo, in quanto germinano nella loro totalità la primavera successiva alla dispersione.

Ecologia. Si rinviene nelle praterie alpine di alta quota che si sviluppano in zone molto acclivi e caratterizzate da substrato calcareo, non acidificato, occasionalmente pascolato.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: Eurosiberiana, Provincia Alpina, Settore delle Alpi Centro-Orientali (PEDROTTI, 1996).

Regioni amministrative: Trentino Alto-Adige, Veneto.

Numero di stazioni: 11 subpopolazioni note. Il nucleo principale dell'areale è localizzato sulle pendici meridionali del Gruppo di Brenta e del Gruppo del Cadria (Trento), mentre una subpopolazione disgiunta è stata rinvenuta sul Monte Castello (Belluno).

Tipo corologico e areale globale. Stenoendemita alpina.

Minacce.

1.2.1: *Abandonment:* rischio di incespugliamento delle praterie dovuto all'abbandono del pascolo e dello sfalcio.

Criteri IUCN applicati

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale Regionale (EOO): . 29,89 Km²

B2-Superficie occupata (AOO):

13 Km² (con griglia mobile 1x1 Km),

14 Km² (con griglia fissa 1x1 Km),

40 Km² (con griglia fissa 2x2 Km).

Note: come da linee guida IUCN del 2006, dal calcolo di EOO e AOO è stata esclusa la subpopolazione disgiunta, considerata troppo lontana (62 km in linea d'aria) per avere scambi genetici con le subpopolazioni localizzate nel nucleo principale dell'areale. Il valore di EOO è stato ricavato utilizzando il metodo dell' α hull.

Opzioni

Numero di locations: 2 (la minaccia più grave non impatta su tutte le subpopolazioni, bensì su 9 delle 11 note).

b) (iii) Qualità dell'habitat: l'abbandono della pratica dello sfalcio e del pascolo delle praterie d'alta quota comporta una progressiva riduzione dell'habitat idoneo alla crescita della specie, portando ad un suo progressivo incespugliamento.

Criterio D

D2-popolazioni a distribuzione limitata, AOO: 13 Km² (con griglia mobile 1x1 Km),

14 Km² (con griglia fissa 1x1 Km).

-numero di locations 2.

Categoria di rischio.

Criterio B - Critically endangered, CR B1ab(iii): EOO < 100 Km², la popolazione presenta due *locations* e si prevede per il futuro una riduzione della qualità degli habitat legata all'abbandono della pratica del pascolo e dello sfalcio delle praterie di alta quota. **Endangered**, EN B2ab(iii) AOO < 500 Km², la popolazione presenta due *locations* e si prevede per il futuro una riduzione della qualità degli habitat legata all'abbandono della pratica del pascolo e dello sfalcio delle praterie di alta quota.

Criterio D - Vulnerable, VU D2: AOO < 20Km² e numero di "*locations*" <5.

Interazioni con la popolazione globale. La specie è uno stenoendemita alpina. La presente valutazione di rischio prende in considerazione tutte le sue subpopolazioni note. La categoria di rischio individuata a livello locale deve quindi essere mantenuta anche a livello globale.

Status alla scala "regionale"/globale: CR B1ab(iii);
- *status* alla scala globale: *Not Evaluated* (NE) (WALTER, GILLET, 1998);
- precedente attribuzione a livello nazionale: LR (CONTI *et al.*, 1997), *Vulnerable* VU (PROSSER, 2001), CR (ARGENTI, LASEN, 2004).

Strategie/azioni di conservazione e normativa. *In situ*: 3 subpopolazioni sono localizzate all'interno del Parco Naturale Adamello Brenta, 1 ricade nel SIC Crinale Pichea/Rocchetta. Tuttavia non sono in atto, né previste per il futuro, specifiche strategie di conservazione della specie.

Ex situ: i semi della specie sono conservati nella Banca del Germoplasma del Trentino.

LETTERATURA CITATA

- ARGENTI C., LASEN C., 2004 – *Lista Rossa della flora vascolare della provincia di Belluno*. ARPAV, Belluno.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. Società Botanica Italiana, Univ. Camerino.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- PROSSER F., 2000 - *La distribuzione delle entità endemiche strette in Trentino alla luce delle più recenti esplorazioni floristiche*. Atti Mus. Civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sci. Nat., 14: 31-64 (1998).
- , 2001 – *Lista Rossa della Flora del Trentino*. Osiride, Rovereto. 107 pp.
- WALTER K.S., GILLET H.G., 1998 – *1997 IUCN Red List of Threatened Plants*. IUCN, Gland and Cambridge. 862 pp.

AUTORE

Michela Longo, Costantino Bonomi, Cristina Castellani, Museo Tridentino Scienze Naturali, Via Calepina 14, 38100 Trento

Lamyropsis microcephala (Moris) Dittrich et Greuter

G. BACCHETTA, G. FENU, E. MATTANA e T. ULIAN

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Lamyropsis microcephala* (Moris) Dittrich et Greuter

Sinonimi: *Chamaepeuce microcephala* (Moris) Lojac.; *Lamyra microcephala* (Moris) Sojak; *Cirsium microcephalum* Moris

Famiglia: *Asteraceae*

Nome comune: Cardo del Gennargentu

Descrizione. Pianta perenne, suffruticosa e cespitosa, 20-50(80) cm, con fusti parzialmente legnosi alla base e apparato radicale rizomatoso. Fusti eretto-ascendenti, semplici o ramificati specie nel terzo distale, striato-solcati e grigio-tomentosi. Foglie strettamente lanceolate, (3)4-8(10) cm lunghe e 1-2 cm larghe, alterne ed amplessicauli, le inferiori tendenzialmente opposte e brevemente picciolate, verdi sulla pagina superiore con nervatura mediana lanoso-biancastra e lanoso grigiastre sulla pagina inferiore; lacinie laterali bi-tripartite con divisioni divaricate e terminanti in una robusta spina di colore giallo lunga 10-18 mm. Capolini posti alla sommità dei fusti o dei rami laterali, subsessili e lungamente superati dalle foglie superiori, solitari o accompagnati da 1-2 capolini più piccoli brevemente pedunculati. Brattee del capolino lanceolate, acute e lanose nel terzo distale, quelle esterne terminate da una spina gialla, le interne quasi inermi. Fiori tutti tubulosi; corolla bianco-rosata lunga 14-15 mm. Pappo lungo 12-13 mm, costituito di setole piumose lunghe poco più di metà del tubo corollino. Cipsela matura romboidale a base tronca, 4-5 mm lunga e 1,5x0,8 mm larga, glabra e solcata longitudinalmente (BACCHETTA, 2001).

Biologia. Emicriptofita cespitosa con fioritura estiva da fine giugno sino alla prima metà di agosto e fruttificazione tra inizio agosto e prima metà di settembre. La biologia riproduttiva di questa specie, ad oggi, non è stata sufficientemente investigata. L'unità di dispersione è una cipsela con pappo piumoso adattato alla dispersione anemocora. Secondo DIANA CORRIAS (1977), la specie mostra una bassissima produzione di semi fertili e questi presentano una

ridotta capacità germinativa (20% circa). Sulla base dei primi studi realizzati, su germoplasma raccolto nel 2006, si è potuto constatare che il numero di semi fertili è effettivamente ridotto, tuttavia questi risultano vitali (90% al test colorimetrico al tetrazolio) e sembrano presentare una buona capacità germinativa (attorno al 50%) (BACCHETTA *et al.*, 2007). Tali studi sono attualmente in corso.

Ecologia. Specie chionofila, eliofila e moderatamente igrofila presente negli impluvi e nei pascoli montani soggetti ad una intensa attività erosiva. Si rinvengono su substrati di natura prevalentemente metamorfica che danno luogo a suoli iniziali molto ricchi in scheletro e caratterizzati da una pedogenesi poco evoluta. Dal punto di vista bioclimatico si ritrova in ambito temperato pluvistagionale oceanico in variante submediterranea, con termotipo supratemperato superiore e ombrotipi che variano dall'umido inferiore al superiore.

Per quanto riguarda l'inquadramento sintassonomico delle cenosi a cui partecipa, è possibile, in via del tutto preliminare, porre tali formazioni all'interno della classe *Carici-Genistetia lobelii* (Klein, 1972) Pignatti *et* Nimis 1980 *em.* Arrigoni 1986 e nell'ordine *Carici-Genistetalia lobelii* (Klein, 1972) Pignatti *et* Nimis 1980; sono attualmente in fase di definizione i *syntaxa* di rango inferiore.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: secondo la classificazione di PEDROTTI (1996) la specie ricade nella regione Mediterranea, provincia della Sardegna, settore del Gennargentu-Monti di Oliena. Studi di carattere biogeografico più recenti (BACCHETTA, PONTECORVO, 2005) evidenziano che le stazioni di *L. microcephala* rientrano nella regione biogeografica Mediterranea, subregione W-Mediterranea, superprovincia Italo-Tirrenica, provincia Sardo-Corsa e subprovincia Sarda; la caratterizzazione delle aree del Gennargentu a livello di settore e distretto biogeografico è tuttora in fase di definizione.

Regioni amministrative: l'areale della specie risulta circoscritto alla sola Sardegna.

Numero di stazioni: le uniche due stazioni ad oggi conosciute si rinvencono in provincia di Nuoro, nei comuni di Fonni e Desulo, sui versanti NE e SW del Bruncu Spina.

Tipo corologico e areale globale. Endemita sardo esclusivo del Bruncu Spina (Gennargentu).

Minacce. *L. microcephala* da tempo viene considerata come l'endemismo sardo a maggior rischio d'estinzione (GREUTER, 1972; ARRIGONI, 1974); per tale motivo è stata recentemente inserita tra le specie maggiormente minacciate delle Isole del Mediterraneo (DE MONTMOLLIN, STRAHM, 2005). Le principali minacce sono riconducibili al pascolo brado ed incontrollato (Minaccia 11: *grazing*) che negli ultimi decenni si è trasformato, passando da stagionale a continuo, con una maggiore diversificazione legata allo sviluppo dell'allevamento bovino, suino ed equino e ad un aumento significativo dei capi di bestiame. Altra minaccia, anch'essa recente, è legata alle attività turistiche ed in particolare alla realizzazione delle piste e degli impianti sciistici di risalita sul Bruncu Spina (Minaccia 1.4.3: *Tourism/recreation*) e, secondariamente, alle attività legate all'escursionismo, determinanti l'apertura di numerosi sentieri, assai frequentati, specie durante il periodo compreso tra marzo ed ottobre (Minaccia 10.1: *Recreation/tourism*).

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *L. microcephala* a una categoria di rischio è stata effettuata principalmente sulla base del criterio B, ossia della distribuzione della specie.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale Regionale (EOO): 3 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): 0,32 Km².

Superficie occupata effettiva: circa 12 ettari.

Opzioni

a) Numero di "location": attualmente l'unica popolazione esistente sul Bruncu Spina appare frammentata in due stazioni, che possono essere considerate separate fisicamente per effetto di fattori geomorfologici e differenziate dal punto di vista ecologico, in base alla opposta esposizione dei versanti. Appare corretto considerare la presenza di due *location*, coincidenti con le due stazioni, in quanto per quella di Fonni la massima minaccia è determinata dalle attività sciistiche, mentre per quella di Desulo dal pascolo brado incontrollato.

Popolazione gravemente frammentata: si ritiene che la popolazione del Bruncu Spina sia da considerare frammentata, in ragione degli effetti legati all'apertura di sentieri all'interno della popolazione. Inoltre va considerato che una delle due stazioni rischia di estinguersi in tempi brevi per effetto delle attività turistiche e dell'esiguo numero di individui adulti riproduttori.

b) (iii) Declino della qualità dell'habitat: sulla base

delle minacce e del monitoraggio realizzato in questi ultimi anni, si è osservato un crescente degrado della qualità dell'habitat, legato alla presenza di un pascolamento eccessivo. A questo si devono sommare gli effetti legati alla erosione in atto dei versanti e alle attività antropiche, dovute principalmente all'utilizzo degli impianti sciistici e, secondariamente, alle attività legate all'escursionismo.

b) (v) Declino del numero di individui maturi: si ritiene che le minacce attuali, se non adeguatamente contenute, possano comportare nel medio periodo un costante declino del numero di individui maturi.

Criterio D

Sulla base dei dati raccolti è possibile calcolare anche il criterio D2, essendo ad oggi conosciute meno di 5 *location* e per effetto di un AOO inferiore a 20 kmq. Sulla base delle suddette considerazioni, la specie rientra nella categoria di rischio VU (*Vulnerable*).

Categoria di rischio.

Criterio B – In ragione dell'attuale superficie occupata e della frammentazione dell'unica popolazione della specie, si ritiene che *L. microcephala* debba essere considerata gravemente minacciata. A ulteriore conferma di tale status si rileva che le minacce osservate determinano una riduzione costante della qualità dell'habitat e del numero di individui maturi. Categoria di rischio: *Critically endangered*, CR B1ab(i, ii, iii, v)+2ab(i, ii, iii, v).

Status alla scala "regionale"/globale: CR B1ab(i, ii, iii, v)+ 2ab(i, ii, iii, v);

- precedente attribuzione a livello nazionale: E (CONTI *et al.*, 1992), CR (CONTI *et al.*, 1997; SCOPPOLA *et SPAMPINATO*, 2005); CR C (BACCHETTA, 2001); CR = B1 ab(iii)+2ab(iii) (DE MONTMOLLIN, STRAHM, 2005; CAMARDA, 2006; BACCHETTA *et al.*, 2007).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Specie inserita nell'Allegato I della Convenzione di Berna, nell'Allegato II della DIR. 43/92/CEE e nella proposta di legge di tutela della flora sarda (delibera Giunta Regionale 17/2 del 12.04.2005).

L'area del Bruncu Spina è inserita nel pSIC "Monti del Gennargentu" (ITB021103), nel Parco Regionale del Gennargentu e Golfo di Orosei (L.R. 31/89) e nel Parco Nazionale del Gennargentu e del Golfo di Orosei (L. 394/91).

Già dal 2004 sono stati avviati dei programmi di monitoraggio e studio delle popolazioni *in situ*, finalizzati alla individuazione di adeguate misure di conservazione delle popolazioni.

Nel corso del 2006 è stata avviata presso la Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR) la conservazione *ex situ* dei semi a lungo periodo.

Ringraziamenti - Si ringrazia il Servizio Tutela della Natura (Assessorato Difesa Ambiente – Regione Autonoma della Sardegna) per aver cofinanziato gli studi sulla biologia

della conservazione delle specie vegetali endemiche a maggior rischio di estinzione in Sardegna.

LETTERATURA CITATA

- ARRIGONI P.V., 1974 – *I tipi di vegetazione e le entità floristiche in pericolo di estinzione nella Sardegna Centrale*. Biol. Contemporanea, 3: 97-104.
- BACCHETTA G., 2001 – *Lamyropsis microcephala (Moris) Dittrich et Greuter*. In: PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (EDS.), 2001 - *Liste rosse e blu della flora italiana*. ANPA, Roma.
- BACCHETTA G., FENU G., MATTANA E., ULIAN T., 2007 – *Preliminary results on the conservation of Lamyropsis microcephala (Moris) Dittrich & Greuter (Asteraceae), a threatened endemic species of the Gennargentu massif, Sardinia (Italy)*. Flora Montib., 36: 6-14.
- BACCHETTA G., PONTECORVO C., 2005 – *Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesiente (SW Sardinia-Italy)*. Candollea, 60(2): 481-501.
- CAMARDA I., 2006 – *Lamyropsis microcephala*. In: IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened

- Species*. <www.iucnredlist.org>. Aggiornamento del 07 Giugno 2007.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle Piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.
- , 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- DE MONTMOLLIN B., STRAHM W. (Eds.), 2005 – *The Top 50 Mediterranean Island Plants: Wild plants at the brink of extinction, and what is needed to save them*. IUCN, Gland and Cambridge.
- DIANA CORRIAS S., 1977 – *Le piante endemiche della Sardegna*: 6. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 16: 287-290.
- GREUTER W., 1972 – *Note sur Lamyropsis microcephala (Moris) Dittrich et Greuter*. Bull. Soc. Ech. Pl. Vasc. Europe occ. Bassin Medit., 14: 57.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130 (1): 214-225.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G., 2005 – *Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-Rom)*. Min. Amb. D.P.N., Soc. Bot. Ital., Univ. Tuscia, Univ. Roma La Sapienza.

AUTORI

Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Giuseppe Fenu (gfenu@unica.it), Efsio Mattana (mattana.efisio@tiscali.it), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari, Tiziana Ulian (T.Ulian@kew.org), Royal Botanic Gardens Kew, Seed Conservation Department Wakehurst Place, Ardingly, W. Sussex RH17 6TN U.K.

Limonium etruscum Arrigoni et Rizzotto

B. FOGGI, D. VICIANI, E. VENTURI e C. ROSI

Nomenclatura:

Specie: *Limonium etruscum* Arrigoni et Rizzotto

Famiglia: *Plumbaginaceae*

Nome comune: Statice etrusco

Descrizione. Erba perenne, legnosa alla base, alta 15-50 cm. Foglie basali riunite in rosetta. Foglie lanceolate 3-8 x 0,5-1,5 cm, 3-5 nervi, margine scarioso sottile. Fusti rugosi, ramosi in alto, con rami a 45-50°. Fiori riuniti in spighe terminali lunghe 1-10 cm. Brattea interna 5 nervia, 5,5 mm, scariosa-bruno rosastra, con nervo evidente. Fiori azzurro-violetto (ARRIGONI, RIZZOTTO, 1985).

Biologia. Emicriptofita scaposa, a rosette basali; fioritura da luglio a settembre.

Numero cromosomico: $2n = 36$.

Ecologia. La popolazione di Cala di Portovecchio si presenta divisa in vari gruppi di individui riferibili a due principali tipi di vegetazione. I rilevamenti fitosociologici e le osservazioni effettuate nel 2006 hanno messo in evidenza che *L. etruscum* può essere riferito a due tipologie vegetazionali. Il primo gruppo è localizzato in stazioni del livello topografico inferiore in aree raggiunte dalle mareggiate su substrato sabbioso, che rimane umido da ottobre a marzo e successivamente va incontro a evaporazione e in estate è ricoperto da uno strato di sale. In queste cenosi *L. etruscum* è accompagnato da specie quali *Sporobolus pungens* (Schreber) Kunth, *Inula crithmoides* L., *Carex extensa* Good., *Parapholis filiformis* (Roth) C.E. Hubb., *Plantago coronopus* L. Il secondo gruppo di individui è posizionato in aree arretrate rispetto alla battigia, ed occupa le radure all'interno della matrice dominata da *Juncus acutus* L. e *Schoenus nigricans* L.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la specie ricade interamente nel Settore Toscano della Provincia Tirrenica (PEDROTTI, 1996). Secondo ARRIGONI (1983) la specie ricade nel settore fitogeografico Mediterraneo centrale, settore Ligure-Tirrenico.

Regione amministrativa: Toscana.

Numero di stazioni: secondo ARRIGONI, RIZZOTTO

(1985) la specie aveva in passato due poli di distribuzione: uno nella Palude di Talamone, l'altro nelle depressioni retrodunali a sud di Bocca d'Ombrone, da poco sotto la foce fino alla spiaggia di Collelungo. Già nel 1985 i due A.A. notavano che la popolazione della Palude di Talamone era scomparsa. Sopralluoghi successivi da noi effettuati a partire dal 1999 fino ad oggi hanno confermato tale scomparsa: in effetti questa area è andata soggetta a notevoli cambiamenti dovuti sia ai lavori di bonifica che a nuove urbanizzazioni. Anche le popolazioni situate subito a sud di Bocca d'Ombrone sono scomparse a causa dell'erosione del litorale, che in questo tratto ha praticamente cancellato la spiaggia e le dune retrostanti ed ha fatto sì che il mare raggiungesse la pineta. In seguito a questa documentata riduzione di superficie occupata, l'Ente Parco, nel 1999-2000 aveva anche promosso un tentativo di reintroduzione in una zona idonea a nord di Bocca d'Ombrone, che però non ha dato gli esiti sperati (Life/NAT). Attualmente la specie è ridotta alla sola popolazione di Porto Vecchio. Per la valutazione del suo stato di vulnerabilità sono stati adottati i criteri IUCN (2001, 2003, 2006).

Per stimare la dimensione della popolazione è stato effettuato un conteggio dei *ramet* contenuti in *plot* di 1x1 m individuati con campionamento randomizzato, ed è stato utilizzato lo stimatore di HORVITZ, THOMPSON (1952). Nonostante che dal punto di vista strettamente statistico il campionamento risulti sottodimensionato (ELZINGA *et al.*, 1998; MCCUNE, GRACE, 2002), il risultato è più che sufficiente per ottenere il dato utile ai fini dell'assegnazione della categoria IUCN. Infatti il numero di individui (*ramet*) stimati è di gran lunga superiore a quello minimo previsto nelle Linee Guide IUCN del 2006; l'assegnazione di una eventuale categoria di rischio deve pertanto essere basata sull'areale di distribuzione o sulla superficie effettivamente occupata; l'AOO risulta di 1 km² (utilizzando una griglia di 1x1 km), mentre l'EOO misurato è pari a 20.044 m².

Tipo corologico e areale globale. Endemico, presente esclusivamente lungo le coste della Toscana meridionale.

Minacce. La popolazione è in pericolo a causa delle seguenti minacce codificate secondo (http://www.iucnredlist.org/info/major_threats):

- 1.6: *Change in native species dynamics (directly impacting habitat)*
 9.9: *Restricted range*
 10.1: *Recreation/tourism*
 11: *Other*: variazione della linea di costa

Minaccia 11, 1.6: il problema più serio riguarda il dinamismo della linea di costa che, negli ultimi 30 anni è arretrata di circa 300 m. Questo ha portato alla scomparsa di una popolazione posta a Marina di Alberese e Collelungo. Le varie stazioni presenti nella Bonifica di Talamone erano scomparse prima del 1985 (ARRIGONI, RIZZOTTO, 1985) a causa della bonifica stessa e successivamente di alcune opere di urbanizzazione.

Minaccia 10.1: le stazioni sono poste in aree non sottoposte ad intensa attività turistica, ma il fenomeno è in crescita e nuove strutture poste presso i confini del Parco potrebbero portare ad un ulteriore pressione sull'area.

Criteria IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri A, B e D.

Criterion A

Sottocriteri

A2c (riduzione non reversibile della popolazione stimata in funzione della riduzione dell'estensione dell'areale > 50% in 10 anni)

Criterion B

Sottocriteri

B1-Areale (EOO): 20.044 m².

B2-Superficie occupata (AOO): 1 km².

Opzioni

a) *Numero di location*: in base alla minaccia 1.6 – 11 (evoluzione delle cenosi in funzione dei cambiamenti della linea di costa) si individua una sola *location*.

b) *Continuing decline* relativamente a:

(i) *extent of occurrence* (osservato)

(ii) *area of occupancy* (osservato)

(iii) *area, extent and/or quality of habitat* (osservato)

(iv) *number of locations or subpopulations* (molto probabile).

Criterion D

Sottocriteri

D2 – *Popolazione e distribuzione limitata*: numero di *location* inferiore a 5 e AOO inferiore a 20 Km².

Categoria di rischio.

Criterion A: *Endangered*, EN A2c.

Criterion B: *Critically Endangered*, CR B1ab(i, ii, iii, iv)+2ab(i, ii, iii, iv).

Criterion D: *Vulnerable*, VU D2.

Interazioni con la popolazione globale. Specie endemica, non soggetta a procedura di *downgrading*.

Status alla scala "regionale"/globale: CR B1ab(i, ii, iii, iv)+2ab(i, ii, iii, iv);

- precedente attribuzione a livello nazionale: VU (CONTI *et al.*, 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa. La stazione ricade completamente all'interno del territorio del Parco Regionale della Maremma, in particolare nel SIC-SIR Aree costiere del Parco Regionale della Maremma. La specie è presente nell'All. 1 della LR 56/2000 come elemento per l'individuazione di SIR (Siti di Importanza Regionale).

Note. L'attribuzione della categoria di rischio CR è in linea con le attuali conoscenze, in quanto la popolazione ad oggi rilevata nella zona di Porto Vecchio è in potenziale pericolo per le variazioni in atto della linea di costa ed il conseguente dinamismo delle cenosi litoranee. L'andamento della sedimentazione nel tratto della costa fra Collelungo e Cala di Forno è attualmente leggermente positivo tendente all'equilibrio ma il tratto di costa grossetana ha presentato, nel corso degli ultimi decenni, fasi alterne di erosione e sedimentazione. La deposizione di sabbia, se prolungata, porterà inevitabilmente all'innalzamento della duna ed al conseguente interrimento del retroduna dove vive *L. etruscum*; le mareggiate non potranno più arrivare alle stazioni di elezione di *L. etruscum* innescando processi di banalizzazione della flora e variazione delle cenosi. Sia il prolungarsi per lunghi periodi dell'andamento attuale, sia anche un'eventuale inversione di tendenza, potrebbero quindi mettere in serio rischio di scomparsa l'unica popolazione attualmente esistente di *L. etruscum* e quindi della specie in toto.

Nell'area di Portovecchio è presente *Eurynebria complanata* (*Carabidae*) un tempo ampiamente diffuso lungo le spiagge della penisola ed ora accertato solo per il Parco della Maremma, l'Oasi di Burano (Grosseto) e il Lago di Varano (Foggia) (L. Chelazzi, com. pers.).

LETTERATURA CITATA

- ARRIGONI P.V., 1983 – *Aspetti corologici della flora sarda*. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n. s., 8: 81-109 (1980).
- ARRIGONI P.V., RIZZOTTO M., 1985 – *Limonium etruscum* (Plumbaginaceae), *specie nuova, del Parco della Maremma in Toscana*. Webbia, 39 (1): 129-133.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. Società Botanica Italiana, Univ. Camerino.
- ELZINGA C.L., SALZER D.W., WILLOUGH J.W., 1998 – *Measuring and Monitoring Plant Populations*. U.S. Department of the Interior Bureau of Land Management, National Applied Resource Sciences Center, Denver, CO 80225-0047. BLM Technical Reference 1730-1.
- HORVITZ D.G., THOMPSON D.J., 1952 – *A generalization of sampling without replacement from a finite universe*. J. Am. Statistical Assoc., 47: 663-685.
- IUCN, 2001 – *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 30 pp.
- , 2003 – *Guidelines for Application of IUCN Red List*

- Criteria at Regional Levels: Version 3.0.* IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- , 2006 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2.* Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Subcommittee in December 2006. Downloadable from <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>
- MCCUNE B., GRACE J.B., 2002 – *Analysis of ecological communities.* MJM Glenden Beach, Oregon.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia.* Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.

AUTORI

Bruno Foggi, Daniele Viciani, Ernesto Venturi, Claudio Rosi, Dipartimento di Biologia vegetale, Università di Firenze, Via G. La Pira 4, 50121 Firenze

Moehringia papulosa Bertol.

E. BIONDI e M. BIANCHELLI

Nomenclatura:

Specie: *Moehringia papulosa* Bertol.

Famiglia: *Caryophyllaceae*

Nome comune: *Moehringia vescicolosa*

Descrizione. Pianta perenne, suffruticosa, generalmente si presenta come piccolo cespuglio sporgente dalle rupi calcaree; i fusti sono generalmente ascendenti.

Le foglie dei rametti sterili risultano molto carnose, piuttosto strette (5-12 mm) ed assumono l'aspetto di quelle di un *Sedum*; proprio questa caratteristica indusse Narducci a scambiarela per *Moehringia sedifolia* DC. (= *Moehringia dasyphylla* Bruno). Anche le foglie dei fusti fiorieri sono notevolmente grasse ma, mentre le precedenti sono quasi semicilindriche, queste ultime sono più che altro piane ed assai più lunghe (10-25 mm) ed anche più larghe (fino a 3 mm nelle parti più espanse). Tutte le foglie sono mucronate ed uninervie. La nervatura è visibile nella pagina superiore dei fusti sterili; nei fusti fiorieri è visibile anche nell'inferiore.

Dimensioni complessive degli esemplari comprese tra 5 e 20 cm. Le infiorescenze sono tetramere e più raramente-pentamere, costituite da 3-5 fiori ciascuna; petali lunghi in generale il doppio del calice, di 2x4 mm con unghia appena accennata; stili 2; pedicelli rigonfi al di sotto del calice, bratteolati, spesso 2 volte ma anche 3-4 volte; sepal di 3 mm, ampiamente lanceolati, acuti. Capsule di 2,5-3 mm subglobose; semi di circa 1,2x1 mm, neri, lucidi e lisci con larga incisione a V; strofiolo grosso con frange profonde e regolari, di colore bianco (BRILLI CATTARINI, 1958; FIORI, 1923; ZANGHERI., 1976; PIGNATTI, 1982; TUTIN *et al.*, 1993).

Biologia. *M. papulosa* è una casmofita suffruticosa la cui fioritura avviene nel periodo compreso tra aprile e giugno (PIGNATTI, 1982). Fioriture secondarie sono state osservate il primo novembre 1957 (BRILLI CATTARINI, 1958) e da noi nel novembre 2006 e dicembre 2007. La maturazione dei semi, in base alle osservazioni effettuate direttamente sul campo, avviene scalarmente da giugno a settembre; molto dipende comunque dall'andamento climatico.

La specie presenta numero cromosomico: $2n = 24$ (TUTIN *et al.*, 1993).

Ecologia. La specie cresce su rocce verticali, appartenenti alla formazione del calcare massiccio, in ambiente di gole rupestri, a quote comprese tra 150 e 400 m s.l.m., in tutte le esposizioni, con predilezione per il S, SE (Gola del Furlo), dove si trovano le popolazioni più ricche per numero di individui e per dimensione degli stessi. Nelle esposizioni fredde (Gola della Rossa) si associa con *Potentilla caulescens* L. costituendo l'associazione *Moehringia papulosae-Potentilletum caulescentis* Biondi *et* Ballelli 1982. Tale associazione viene riferita alla classe *Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. in Meier, Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977; ordine *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. in Br. Bl., Jenny 1926; alleanza *Saxifragion australis* Biondi, Ballelli *ex* Brullo 1983. L'alleanza delle Alpi, che vicaria nell'Appennino il *Potentillion caulescentis*, è caratterizzata dalle endemiche appenniniche: *Campanula tanfanii*, *Saxifraga australis* e *Trisetum bertoloni* (BIONDI, BALLELLI, 1982).

Il pH dei siti di crescita, in base all'analisi dell'acqua di stillicidio proveniente da uno dei siti di crescita della pianta nella Gola del Furlo, è pari a 7,7.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: secondo le suddivisioni di PEDROTTI (1996) la specie ricade nella Provincia dell'Appennino, settore del Preappennino.

Secondo altri autori (RIVAS-MARTINEZ *et al.* 2001 BIONDI *et al.* 2007) la specie si trova nella Regione Eurosiberiana; Subregione Alpino-Caucasica; Provincia Appennino-Balcanica; Subprovincia Appenninica; Settore Appenninico-centrale; Subsettore Umbro-Marchigiano; Distretto Anticlinali Umbro-Marchigiane; Circonscrizione Dorsale Marchigiana.

Regione amministrativa: Marche. Province di Pesaro-Urbino e di Ancona.

Numero di stazioni: *M. papulosa* si rinviene in sole tre stazioni che costituiscono l'intero suo areale: 1 – Gola del Furlo (*locus classicus*), 2 – Gola della Rossa, 3 – Gola di Frasassi.

I dati storici riportano che la prima segnalazione di *M. papulosa* nella Gola del Furlo fu fatta da Narducci

che inviò al Bertoloni (1839-42) i campioni sui quali fondò la specie. Segnalata anche da Paolucci nel 1890 e da Fiori nel 1923-29. Negli anni '30 fu raccolta, oltre che da Narducci, anche da Ottaviani e da Marzialetti, (BRILLI-CATTARINI, 1958, 1969).

In totale sono state censite, all'ottobre 2007, 5 popolazioni: una nella Gola della Rossa, in località Pontechiaradovo (Ancona), 4 nella Gola del Furlo (Pesaro-Urbino): 2 in prossimità della così detta "Galleria Romana", in località "Villa Furlo"; le 2 stazioni successive sono ubicate poco più avanti oltre la Galleria Romana (*locus classicus*) in direzione del centro abitato "Furlo".

Tipo corologico e areale globale.

Endemita centro-appenninico. Areale di tipo puntiforme.

Minacce. Alterazione del substrato per utilizzazione della pietra calcarea.

Minaccia 1.3.1: *Habitat loss/degradation, extraction, mining.* Le attività estrattive per l'utilizzazione della pietra calcarea determinano un'alterazione notevole del substrato naturale di crescita della specie, instabilità dei versanti e quindi condizioni non ottimali di crescita.

Minaccia 9.1: *Intrinsic Factors / Limited dispersal.* In virtù della naturale diffusione della pianta ossia su pareti calcaree verticali a strapiombo, si ipotizza che la maggior parte dei semi non trovi condizioni favorevoli alla germinazione.

Minaccia 10.1: *Recreation/tourism.* Le stazioni di crescita della pianta sono in un'area carsica ad elevato impatto turistico soprattutto rivolto alla visita di grotte attrezzate turisticamente. Di conseguenza il rischio di danneggiamento dell'habitat e delle popolazioni della specie è elevato. Le stazioni rientrano comunque in aree protette per le quali esistono specifiche norme di gestione.

Minaccia 10.2: *Harvesting /scientific activity.* La specie è stata in passato più volte oggetto di raccolta ad opera di collezionisti e di ricercatori per un suo utilizzo a scopo scientifico. Fortunatamente gli esemplari diffusi in natura risultano essere in buono stato.

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri d'indicizzazione B e D.

Criterion B

Sottocriteri

B1-Areale (EOO): 997 m²; 756 m² (Furlo); 241 m² (Frasassi).

B2-Superficie occupata (AOO): 2 km² utilizzando una griglia di 1x1 km. Distanza tra le due aree 66,7 km.

Opzioni

a) *Numero di location:* sulla base del possibile danneggiamento dei siti di crescita ad opera dell'evoluzione della vegetazione (minaccia 8.1), il numero di location è uno.

b) (iii) *Qualità degli habitat:* sospetto declino degli habitat a disposizione a causa di fenomeni legati all'attività umana.

Criterion D

Sottocriteri

D2-Popolazioni a distribuzione limitata: AOO inferiore a 20 Km² e numero di location inferiore a 5.

Categoria di rischio.

Criterion B - La specie ha distribuzione puntiforme, trovandosi in 4 microstazioni molto ravvicinate tra loro, minacciate dall'attività umana (fenomeni connessi all'attività estrattiva, raccolta di campioni, ecc.). Categoria di rischio: *Critically Endangered*, CR B1ab(iii, iv, v)+2ab(iii, iv, v).

Criterion D - (IUCN, 2006). Categoria di rischio: essendo soddisfatte le opzioni del sottocriterio D2, la specie ricade nella categoria *Vulnerable*, VU D2.

Interazioni con la popolazione globale. Si tratta di specie endemica del territorio delle Marche.

Status alla scala "regionale"/globale: CR B1ab(iii, iv, v)+2ab(iii, iv, v).

- status alla scala globale: *Endangered* (EN).

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Endangered* (EN). (CONTI *et al.*, 1992, 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

La stazione (1) rientra nella Riserva naturale statale "Gola del Furlo" (Provincia di Pesaro-Urbino). Le altre due stazioni (2 e 3) rientrano nel Parco Naturale Regionale della Gola della Rossa e di Frasassi (Provincia di Ancona). Si ritiene che queste istituzioni possano adeguatamente tutelare la specie in oggetto.

Le tre località citate sono inoltre aree floristiche protette in base alla legge regionale delle Marche n. 52 del 1974. Così contraddistinte: n. 13 PS (Gola del Furlo), n. 16 AN (Gola della Rossa) e n. 18 AN (Gola di Frasassi).

Note. I semi collezionati per le prove sperimentali e per le collezioni della Banca del Germoplasma presso l'Orto Botanico Selva di Gallignano dell'Università Politecnica delle Marche, sono stati raccolti nei mesi di dicembre 2006, giugno e settembre 2007. Sono in corso varie attività quali il monitoraggio delle stazioni naturali di diffusione della pianta. A conferma di quanto indicato da BRILLI-CATTARINI nel 1958 la pianta è stata osservata, nel mese di novembre 2006 e dicembre 2007, in fioritura invernale. Nelle quattro stazioni pesaresi il numero di esemplari rivenuti è stato conteggiato puntualmente nel mese di settembre 2007, fino ad un'altezza di circa 6 m da terra; la popolazione è rappresentata, nel suo complesso, da 89 esemplari di diversa dimensione e forma. Della popolazione di Pontechiaradovo (Gola della Rossa) sono stati censiti 9 individui, anch'essi di forma e dimensione differenti; in contemporanea, si stanno testando, nei laboratori della Banca del Germoplasma, le condizioni ottimali di germinazione del seme. Alcune delle plantule germinate in piastra petri sono state trapiantate in vasetti il cui substrato è composto da 50% di terriccio com-

merciale e 50% di pietra calcarea macinata finemente; altre in vasetti il cui substrato è costituito esclusivamente da macinato fine di pietra calcarea. Un'ulteriore prova di germinazione è in corso con semi privi di elaiosoma, temperatura 20 °C, umidità relativa del 75% e fotoperiodo 12/12.

LETTERATURA CITATA

- BIONDI E., BALLELLI S., 1982 – *La végétation des gorges calcaires des Apennins de l'Ombrie et des Marches*. Guide-Itin. Excur. Intern. Phytosoc. en Italie centrale (2-11 juillet 1982): 189-201.
- BIONDI E., CATORCI A., CASAVECCHIA S., PESARESI S., CESARETTI S., VITANZI A., 2007 – *Regionalizzazione biogeografica della Regione Marche (Central Italy)*. – *Fitosociologia*, 44(2) suppl. 1 (in stampa).
- BRILLI-CATTARINI A., 1958 – *Quarta serie di rinvenimenti floristici marchigiani e di osservazioni diverse sulla flora delle Marche*. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 65: 495-537.
- , 1969 – *Segnalazioni di piante nuove, inedite o notevoli per la regione marchigiana*. *Giorn. Bot. Ital.*, 103: 367-384.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle Piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.
- , 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- FIORI A., 1923-1929 – *Nuova Flora Analitica Italiana*. Firenze.
- IUCN, 2006 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2*. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in December 2006. Downloadable from <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. *Giorn. Bot. Ital.*, 130: 214-225.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 vol. Edagricole, Bologna.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DIAZ T.E., 2001 – *Biogeographic map of Europe*. University of Léon, Spain.
- TUTIN T.G., BURGESS N.A., CHATER A.O., EDMONDSON J.R., HEYWOOD V.H., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A., 1993 – *Flora Europaea*. Vol. 1, 151 pp. Second edition, Cambridge University Press.
- ZANGHERI P., 1976 – *Flora italica* Vol. 1. 113 pp.

AUTORI

Edoardo Biondi (e.biondi@univpm.it), Maurizio Bianchelli (maurizio.bianchelli@univpm.it), Dipartimento di Scienze Ambientali e Produzioni Vegetali (SAPROV), Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche s.n., 60131 Ancona

Orchis palustris Jacq.

A. ALESSANDRINI e P. MEDAGLI

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Orchis palustris* Jacq.

Sinonimi: *Orchis laxiflora* subsp. *palustris* (Jacq.) W.D.J. Koch; *Anacamptis p.* (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon, M.W. Chase; excl. *O. elegans* Heuffel, entità, peraltro poco differenziata e controversa, non presente in Italia

Famiglia: *Orchidaceae*

Nome comune: Orchidea palustre

Descrizione. Simile a *O. laxiflora*, se ne distingue per l'infiorescenza più densa, la colorazione generalmente rosea dei tepali (non purpurea), e soprattutto per il lobo mediano del labello che è più lungo dei laterali. Nelle località simpatriche le due specie formano ibridi, che sono stati erroneamente interpretati come *O. elegans* (come precisato in ARDUINO *et al.*, 1996). *O. palustris* è a fioritura lievemente più tardiva (1-2 settimane).

Biologia. Geofita tuberosa; fior.: aprile-giugno; entomogama; dispersione del polline: anemofila; unità di dispersione: seme (di piccolissime dimensioni).

Ecologia. L'epiteto *palustris* indica le sue esigenze ecologiche. È infatti pianta di praterie umide. Caratteristica dello *Schoenetum nigricantis*. Vive anche nei *Molinion*. In generale vive in ambienti fragili e minacciati soprattutto nell'Europa meridionale.

Distribuzione in Italia.

La distribuzione italiana è pubblicata in SCOPPOLA, SPAMPINATO (2005). Stazioni molto significative sono presenti lungo la costa, specialmente in Emilia-Romagna, Veneto (LAZZARI, 2005) e Puglia.

Regioni biogeografica: Regione Euro-Siberiana, Provincia della Pianura Padana, Settori Veneto-Emiliano e del Preappennino; Regione Mediterranea, Provincia Adriatico-Ionica, Settori Marchigiano-Abruzzese, Lucano-Pugliese, del Gargano (PEDROTTI, 1996).

Regioni amministrative: è accertata in Friuli-Venezia Giulia, Veneto, Emilia-Romagna, Toscana, Lazio, Basilicata, Puglia, Campania. Scomparsa in Lombardia, Liguria, Marche, Calabria, Sicilia; scomparsa di

recente in Abruzzo e Molise.

Numero di stazioni: in coerenza con il tipo di distribuzione, è difficile stabilire in modo univoco ed obiettivo il numero di stazioni di presenza; assumendo ad esempio il quadrato UTM 10 x 10 km come equivalente di stazione, in SCOPPOLA, SPAMPINATO (*cit.*), risultano 40 stazioni di presenza. Raggruppando tali occorrenze in base alle indicazioni IUCN per l'individuazione delle subpopolazioni di piante con semi (distanza: 50 km), le presenze in Italia possono essere riunite in 5 gruppi di località e 7 stazioni isolate; tali raggruppamenti diventano 4 se si assume come distanza quella di 100 km, probabilmente più coerente con le caratteristiche dei semi di *O. palustris*. In base a questi dati, è stata tentata una valutazione dell'AOO, basandosi sulla considerazione che ciascun quadrato di presenza potesse riferirsi sicuramente ad almeno una presenza in una maglia di 2 x 2 km. Le 40 occorrenze italiane diventano così una AOO di 160 km². Se si ipotizzasse una maglia di 1 km di lato l'AOO sarebbe di 40 km².

Tipo corologico e areale globale. Eurasiatico (se si include *O. elegans*); eurimediterraneo (*O. palustris* s.s.).

Minacce. 1.1: *Agriculture*. Non è da escludere la possibilità, come avvenuto nel passato, che alcune aree possano essere dissodate e utilizzate per agricoltura; 1.4.2: *Human settlement*. Alcune stazioni sono in aree costiere, in generale minacciate dall'espansione edilizia. Una stazione è stata praticamente distrutta da un insediamento edilizio; un'altra da un porticciolo turistico. Invece per la importante stazione di Valle Altanea la recente urbanizzazione non ha intaccato la popolazione (S. Costalonga, *in litt.*). 6.3: *Water pollution*. Inquinamento di carattere industriale ed industrializzazione (es. Lago di Massaciuccoli). Aumento della salinità sia di acque superficiali che di falda. Quest'ultima possibilità si può verificare sia in conseguenza di periodi prolungati di siccità (come quello attuale) ma anche in conseguenza di prelievi di acque dolci sotterranee. 8: *Changes in native species dynamics*. Molte stazioni sono minacciate dalla dinamica spontanea della vegetazione. Ad es. una stazio-

ne nel Lazio meridionale è praticamente scomparsa proprio per l'eccessivo ombreggiamento derivante dall'aumento della componente legnosa nella compagine vegetale (F. Garcia, *com. pers.*). Problemi simili sono stati comunicati per la stazione di Valle Altanea (Caorle, Veneto) (S. Costalonga, *in litt.*). La stazione del Bardello (Ravenna, Emilia-Romagna), è mantenuta nelle condizioni più adatte da sfalci operati da volontari.

Criteria IUCN applicati.

Criterion B

Sottocriteri

B2-Superficie occupata (AOO): 40 Km² (maglia di 1 km) o 160 Km² (maglia di 2 km).

Opzioni

a) *Severely fragmented.*

b) (iii) *Declino della qualità/estensione degli habitat:* si è verificata in tempi recenti la scomparsa o la forte diminuzione di alcune popolazioni. Le praterie umide sono complessivamente minacciate, sia per alterazioni artificiali sia per dinamica spontanea della vegetazione.

Categoria di rischio.

Criterio B – (AOO 40 o 160 Km²) la popolazione italiana è estremamente frammentata; va precisato peraltro che alcune popolazioni sono piuttosto cospicue; per la specie è stata osservata una riduzione della qualità/estensione degli habitat legata a inquinamento di carattere industriale ed eutrofizzazione, distruzione irreversibile degli habitat, dinamica spontanea della vegetazione, ingressione di falde salmastre e salate. La riduzione è prevedibile anche per il futuro. Categoria di rischio: *Endangered*, EN B2ab(iii).

Interazioni con la popolazione globale. Scambi di semi sono ipotizzabili con popolazioni balcaniche. MUSACCHIO *et al.* (2006) hanno dimostrato affinità sostanziali tra popolazioni delle due sponde dello Stretto di Otranto. In generale, l'esistenza di un elemento corologico anfiadriatico, meglio noto per i suoi componenti orofitici, rende evidenti scambi (quasi certamente anche attuali, cfr. il caso di *Serapias politisii*, BIANCO *et al.*, 1992) tra le due sponde dell'Adriatico e dello Jonio. Peraltro tutte le liste rosse di ambiti extra-italiani registrano *O. palustris* in una categoria di rischio.

Status alla scala "regionale": EN B2ab(iii);

- status alla scala globale: *Not Evaluated*, (NE);

- precedente attribuzione a livello nazionale: Vulnerabile (CONTI *et al.* 1992).

Strategie/azioni di conservazione e normativa. Le Regioni che hanno una legge di protezione della flora proteggono le *Orchidaceae* e quindi implicitamente anche *O. palustris*.

Esiste una normativa generale di tutela delle zone umide sia a livello internazionale che comunitario. Molte località di presenza sono in aree protette di

rango nazionale o regionale (parchi, riserve naturali), ovvero nella "Rete Natura 2000".

Tuttavia questa specie richiede che si mantengano oltre alle caratteristiche territoriali (soprattutto di natura morfologica e idrica) anche quelle fisionomiche e strutturali della vegetazione. Un'attenzione particolare e azioni mirate di gestione delle località di presenza possono quindi risultare decisive per la buona conservazione delle popolazioni.

Il monitoraggio dovrebbero essere assicurato per rilevare cambiamenti di *status* e mettere in azione adeguati provvedimenti.

Note. Nel corso dell'indagine per l'elaborazione del presente contributo è stata effettuata una stima della popolazione italiana attraverso un questionario elaborato *ad hoc*. In base ai risultati di tale indagine è stata raggiunta una stima di almeno 8.000-10.000 individui maturi, relativa alle popolazioni dell'Italia settentrionale e centrale; aggiungendo a questi dati le stime per le popolazioni salentine (circa 5.000 individui) e altre minori o non valutate, la stima totale potrebbe ammontare ad almeno 15.000 individui. Il dato è confrontabile con quanto stimato da COZZOLINO *et al.* (2003) che valutano in oltre 8.000 gli individui delle popolazioni studiate, limitate al Triveneto e all'Emilia-Romagna.

Il lavoro di quantificazione della popolazione italiana (che andrà comunque precisata in futuro) è stato interrotto poiché è risultato evidente che le scomparse recenti, relative a stazioni costituite da alcune decine di individui, non incidono sulla popolazione complessiva in percentuale tale da rendere appropriata l'applicazione di criteri di tipo A per la valutazione dello status di rischio.

Va considerato che la diminuzione degli habitat umidi adatti alla presenza della specie sembra rallentata; se la valutazione dello status fosse avvenuta in decenni precedenti avrebbe potuto essere applicato il criterio A.

Ringraziamenti – Un cordiale ringraziamento a quanti hanno contribuito con dati, suggerimenti e valutazioni. Si tratta di: P.V. Arrigoni, L. Beccarisi, L. Bernardo, M. Brentan, F. Conti, S. Costalonga, F. Garcia, R. Gennaio, F. Lucchese, S. Magrini, N. Merloni, A. Musacchio, G. Pellegrino, M. Pellizzari, F. Piccoli, A. Scoppola, M. Sirotti, P.E. Tomei, M. Vidali.

LETTERATURA CITATA

- ARDUINO P., VERRA F., CIANCHI R., ROSSI W., CORRIAS B., BULLINI L., 1996 – *Genetic variation and natural hybridization between Orchis laxiflora and Orchis palustris* (Orchidaceae). *Pl. Syst. Evol.*, 202: 87-109.
- BIANCO P., D'EMERICO S., MEDAGLI P., RUGGIERO I., LIVERANI P., 1992 – *Serapias politisii* *Renz.* (Orchidaceae), *nuova per la Flora Italiana*. *Webbia*, 46: 219-223.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle Piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.
- COZZOLINO S., NOCE M.E., MUSACCHIO A., WIDMER A., 2003 – *Variation at a chloroplast minisatellite locus reveals the signature of habitat fragmentation and genetic*

- bottlenecks in the rare orchid Anacamptis palustris* (Orchidaceae). *Am. J. Bot.*, 90(12): 1681–1687.
- LAZZARI C., 2005 – *Le Orchidee della provincia di Venezia*. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, 30: 63-66.
- MUSACCHIO A., PELLEGRINO G., CAFASSO D., WIDMER A., COZZOLINO S., 2006 – *A unique Anacamptis palustris lineage across the Otranto strait: botanical evidence for a past land-bridge?* *Pl. Syst. Evol.*, 262(1-2): 103-112
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. *Giorn. Bot. Ital.*, 130: 214-225.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G., 2005 – *Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-Rom)*. Min. Amb. D.P.N., Soc. Bot. Ital., Univ. Tuscia, Univ. Roma La Sapienza.

AUTORI

Alessandro Alessandrini (aalessandrini@regione.emilia-romagna.it), Istituto Beni Culturali della Regione Emilia-Romagna, Via Galliera 21, 40121 Bologna, Piero Medagli, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, Via Monteroni, 73100 Lecce

Pinguicula vulgaris L. subsp. *ernica* Peruzzi et F. Conti

F. CONTI e L. PERUZZI

Nomenclatura:

Specie: *Pinguicula vulgaris* L. subsp. *ernica* Peruzzi et F. Conti

Famiglia: *Lentibulariaceae*

Nome comune: Pinguicola dei Monti Ernici

Descrizione. Erba perenne, insettivora. Rosetta fogliare omofilla. Foglie 5-6 obovate-oblunghe, (8) 10.7-18.1 (19) x 33-51 (55) mm. Scapo eretto alto 12-18 cm, unifloro. Calice distintamente bilabiato, 2-5 mm nello sviluppo totale. Labbro superiore diviso per 1/2 in 3 lobi triangolari ovati, labbro inferiore diviso al massimo per metà in due piccoli lobi ovati (o spesso non diviso). Corolla distintamente bilabiata. Il labbro inferiore da viola pallido a biancastro rosato, più chiaro del resto della corolla, con peli bianchi e una linea gialla sul lobo mediano, trilobato con lobi non sovrappoventisi e lobo mediano più lungo (3-5 mm). Labbro superiore più piccolo e scuro, bilobato con lobi uguali 0.7-1 x 2-4 mm. Semi minuti con superficie reticolata 170-210 x (700) 800-964 (1000) μm (CONTI, PERUZZI 2006a).

Biologia. Emicriptofita rosulata, fiorisce in giugno-luglio e fruttifica in luglio-agosto. Supera la stagione invernale sotto forma di *hibernaculum* (CONTI, PERUZZI, 2006a).

Ecologia. *Habitat:* 5.1 *waterfalls*. Si rinviene presso la cascata di Zompo lo Schioppo su rupi calcaree stillicidiose a 700 m s.l.m. circa.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la specie ricade nella regione Eurosiberiana, provincia dell'Appennino, settore Umbro-Marchigiano-Abruzzese (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Abruzzo.

Numero di stazioni: l'entità si rinviene in un'unica località ai piedi della cascata di Zompo lo Schioppo. La cascata principale in estate si secca completamente mentre ci sono altre sorgenti perenni ai margini, lungo le quali si rinviene la pianta. Sono stati osservati circa 300 individui. Il numero potrebbe, però, essere più alto poiché non sono state investigate le rupi più alte e inaccessibili agli escursionisti.

Tipo corologico e areale globale. Endemica abruzzese limitata alla cascata di Zompo Lo Schioppo (CONTI, PERUZZI, 2006a).

Minacce. Minaccia 3.5.3: *Harvesting (gathering), cultural/scientific/leisure activities, regional/international trade*. La pianta, analogamente a quanto successo ad altre congeneri di recente descrizione come ad es. *P. poldinii* (RICE, 2006), potrebbe essere oggetto di raccolte distruttive ad opera di collezionisti di piante carnivore. Minaccia 6.1.1: *Pollution, atmospheric pollution, global warming*. I cambiamenti climatici potrebbero determinare un diverso regime di precipitazioni e un inaridimento delle sorgenti. Nel 2007 la siccità e il mancato innevamento delle alte quote ha fatto sì che la cascata principale scomparisse dal mese di maggio mentre normalmente persiste fino a luglio (Rufo, *in verb.*). Minaccia 9.9: *Intrinsic factors, restricted range*. Si tratta di un areale puntiforme e vi è la certezza che la pianta non sia presente in altre località.

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili è stato applicato il criterio d'indicizzazione B.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale (EOO): 0,02 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): 1 Km².

Opzioni

a) Numero di location: il numero di *location* è uno e coincide con l'unica stazione nota.

b) (v) Continuo declino nel numero di individui maturi: il numero di individui potrebbe diminuire in relazione alle raccolte di collezionisti.

Categoria di rischio.

In base al criterio B l'entità è quindi da considerare gravemente minacciata. Categoria di rischio: *Critically endangered*, CR B1ab(v)+2ab(v).

Status alla scala "regionale/ globale": CR B1ab(v)+2ab(v);

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Not evaluated* (NE).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

La specie non rientra nella flora regionale protetta in quanto descritta solo nel 2006. È tutelata dalla Riserva Naturale Regionale Zompo lo Schioppo. Tra le azioni necessarie alla sua salvaguardia bisognerebbe attivare un servizio di sorveglianza per impedire le eventuali raccolte dei collezionisti e coltivarla *ex situ* per evitare che la pianta si estingua in seguito a episodi siccitosi particolarmente intensi.

Note. I semi sono conservati presso la banca del germoplasma del Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino.

P. vulgaris è una pianta circumboreale, le stazioni abruzzesi e laziali sono, in Italia, le più meridionali. La sottospecie nominale è presente sui Monti della Laga. Sul Gran Sasso e Altopiano delle Rocche è presente *P. vulgaris* subsp. *vestina* F. Conti et Peruzzi e sul versante laziale dei Simbruini *P. vulgaris* subsp. *anzalonei* Peruzzi et F. Conti (CONTI, PERUZZI, 2006a). Una sintesi delle problematiche

conservazionistiche in CONTI, PERUZZI (2006b) e PERUZZI (2007).

Ringraziamenti - Si ringraziano la Riserva Naturale "Zompo lo Schioppo" e il Comune di Modrino per aver finanziato gli studi di approfondimento sistematico-tassonomici e conservazionistici.

LETTERATURA CITATA

- CONTI F., PERUZZI L., 2006a – *Pinguicula L.* (Lentibulariaceae) *in central Italy: taxonomic study*. Ann. Bot. Fenn., 43: 321-337.
- , 2006b – *Il genere Pinguicula nell'Appennino centrale: distribuzione e problemi conservazionistici*. Atti XXXVI Congr. Società Italiana Biogeografia. L'Aquila, 6-9 settembre 2006: 81.
- PERUZZI L., 2007 – *Il genere Pinguicula (Lentibulariaceae) in Italia, II. Recenti acquisizioni e prospettive future*. AIPC Magazine, 6(2): 4-10.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- RICE B., 2006 – *Growing carnivorous plants*: 160. Timber Press.

AUTORI

Fabio Conti (fabio.conti@unicam.it), Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Camerino, Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino, Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, S. Colombo, 67021 Barisciano (L'Aquila) (Italy), *Lorenzo Peruzzi* (lperuzzi@biologia.unipi.it), Dipartimento di Biologia, Unità di botanica generale e sistematica, Università di Pisa, Via Luca Ghini 5, 56126 Pisa (Italy)

Polygala sinisica Arrigoni

G. BACCHETTA, G. FENU e E. MATTANA

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Polygala sinisica* Arrigoni

Famiglia: *Polygalaceae*

Nome comune: Poligala del Sinis

Descrizione. Suffrutice a getti annuali nascenti in genere sui vecchi rami dell'anno precedente; fusti eretti o arcuato ascendenti, 25-30(70) cm, brevemente pubescenti o glabrescenti. Foglie da lanceolata a lineari-lanceolate. Racemi terminali (4)8-14(25) cm con 15-25 fiori violaceo-lilacini. Pedicelli glabri di circa 2 mm. Brattee lineari-acute, le laterali 1,5 mm, la centrale 3 mm, persistenti alla fioritura. Sepali esterni subeguali, cigliati, circa 3,5-4 mm. Ali ellittiche, acute all'apice, cuneate e un po' arcuate alla base, 8,5-10 x 3,5-4,5 mm, ciliate al margine e con tre distinti nervi ramosi distalmente. Corolla 11-12 mm, con lobi allungati e carena multifida. Stilo lungo 2-3 volte lo stigma. Ovario oblungo, cuneato alla base, decisamente stipitato e nettamente smarginato in alto. Seme peloso, oblungo, con lobi dello strofiolo brevissimi. (ARRIGONI, 1983 modificato).

Biologia. Emicriptofita o, più raramente, camefita suffrutticosa con fioritura da aprile a giugno e fruttificazione fra maggio e luglio scaglionate e aventi direzione basale-apicale lungo l'infiorescenza.

Il frutto è una capsula subsessile lateralmente compressa (PIGNATTI, 1982) che, a maturazione, disperde due semi adattati alla dispersione mirmecocora, grazie alla presenza dell'elaiosoma e di folti peli.

Ecologia. Specie termofila costiera propria delle zone rocciose, delle radure della macchia e delle garighe. Vive su calcari marnosi o su suoli arenacei, a quote comprese tra i 20 e i 50 m s.l.m. Dal punto di vista bioclimatico si ritrova in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipo termomediterraneo superiore e ombrotipo secco. Le cenosi cui partecipa si caratterizzano per la presenza di un contingente peculiare di *taxa* di interesse fitogeografico, quali *Helianthemum caput-felis* Boiss., *Viola arbore-scens* L. e *Coris monspeliensis* L. subsp. *monspeliensis*. Per quanto riguarda l'inquadramento sintassonomico delle cenosi a cui partecipa, in via del tutto preli-

minare, queste possono essere attribuite ai *Rosmarinetea officinalis* (Br. – Bl. 1947) Rivas Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi *et* Penas 1991) e *Rosmarinetalia officinalis* Br.-Bl. 1931 *em.* 1952; sono attualmente in fase di definizione i *syntaxa* di rango inferiore.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la stazione di *P. sinisica* rientra nella regione biogeografica Mediterranea, Provincia della Sardegna, settore costiero sardo (PEDROTTI, 1996). Studi di carattere biogeografico più recenti (BACCHETTA, PONTECORVO, 2005) evidenziano che la stazione della specie rientra nella regione biogeografica Mediterranea, subregione W-Mediterranea, superprovincia Italo-Tirrenica, provincia Sardo-Corsa e subprovincia Sarda; per la caratterizzazione a livello di settore e sottosectore è stato recentemente proposto un inquadramento del Sinis nel settore Campidanese e la creazione di un sottosectore Sinisico autonomo (FENU, BACCHETTA, 2008).

Regioni amministrative: l'areale della specie è circoscritto alla sola Sardegna.

Numero di stazioni: l'unica stazione conosciuta si rinviene in provincia di Oristano, nel comune di San Vero Milis, in località Sa Mesa Longa.

Tipo corologico e areale globale. Endemita sardo esclusivo di Capo Mannu, nella Penisola del Sinis.

Minacce. *P. sinisica* è stata recentemente inserita tra le specie maggiormente minacciate di estinzione delle Isole del Mediterraneo (MONTMOLLIN DE, STRAHM, 2005). Viene considerata a rischio d'estinzione in quanto l'unica popolazione esistente ha un'area di appena 1,6 ettari ed il numero di individui oscilla intorno alle settanta unità (FENU, BACCHETTA, 2008).

Le principali minacce sono riconducibili alle attività agricole in atto (Minaccia 1.1: *Agriculture*) e in particolare alla presenza di un rimboscimento (Minaccia 1.1.2: *Wood plantations*), di attività turistiche e sportivo/ricreative, in particolare legate a gare di motocross che, pur essendo proibite, continuano a

essere praticate con una certa regolarità (Minaccia 10.1: *Recreation/tourism*). Quest'ultima minaccia sta determinando una continua riduzione e frammentazione dell'habitat in cui la specie vegeta, per effetto dell'apertura di nuove strade passanti nel cuore della popolazione.

Tra le minacce potenziali ha un ruolo importante il rischio di incendio che insiste su tutta l'area (Minaccia 10.5: *Fire*).

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *P. sinisica* a una categoria di rischio è stata effettuata principalmente sulla base del criterio B, ossia della distribuzione della specie, e del criterio D, relativo alla consistenza della popolazione.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale Regionale (EOO): 1 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): 0,016 Km².

Superficie occupata effettiva: circa 1.6 ettari.

Opzioni

a) *Numero di location*: attualmente si conosce solo un'unica popolazione, corrispondente al *locus classicus*, di dimensioni molto ridotte, localizzata nei pressi della torre di Sa Mesa Longa, nella penisola di Capo Mannu e risulta quindi è presente in una sola location.

Popolazione gravemente frammentata: la popolazione di Sa Mesa Longa è l'unica attualmente conosciuta per la specie e va considerato, inoltre, che tale popolazione rischia di estinguersi in tempi brevi per effetto delle attività turistiche e delle pratiche agricole attualmente in atto, oltre che per l'esiguo numero di individui adulti riproduttori.

b) *(iii) Declino della qualità dell'habitat*: sulla base delle minacce riscontrate e del monitoraggio realizzato in questi ultimi anni, è stato possibile osservare un crescente degrado della qualità dell'habitat, legato principalmente alle attività ricreative. Nell'ultimo anno è stato possibile osservare l'apertura di almeno due nuovi percorsi per motocrossisti e l'allargamento di quelli già presenti; tali pratiche stanno portando alla progressiva frammentazione della popolazione e ad un crescente degrado dell'habitat.

A questo si devono sommare gli effetti, ancora non quantificati, legati all'utilizzo di diserbanti chimici utilizzati comunemente per la manutenzione delle fasce parafuoco del rimboschimento; l'utilizzo di tali sostanze, unitamente alle lavorazioni meccaniche del terreno, impediscono alla specie di colonizzare spazi limitrofi ed estendere l'area della popolazione.

b) *(v) Declino del numero di individui maturi*: dal momento che la realizzazione del rimboschimento, nei primi anni '80, può essere considerata la causa iniziale della riduzione dell'habitat e dell'area di occupazione della popolazione, si può dedurre che anche il numero di individui maturi si sia ridotto a seguito dell'alterazione del sito, localizzandosi nel lembo di territorio non rimboschito nel quale attualmente si rinviene la popolazione.

Criterio D

Sulla base dei monitoraggi realizzati negli ultimi anni, si è potuto osservare come il numero di individui maturi presenti forti oscillazioni e varia da 40 a 70, con una media di circa 50 individui. Per effetto delle modificazioni precedentemente esposte e della riduzione dell'habitat, si può ipotizzare che si sia verificata una riduzione degli individui maturi. Sulla base del criterio D1, la specie risulta CR (*Critically endangered*).

Inoltre, in base ai dati raccolti è possibile calcolare anche il criterio D2, essendo ad oggi conosciute meno di 5 location e per effetto di un AOO inferiore a 20 kmq. Sulla base delle suddette considerazioni, la specie rientra nella categoria di rischio VU (*Vulnerable*).

Categoria di rischio.

Sulla base del criterio B e in particolare sulla base della ridottissima superficie dell'habitat e del continuo degrado dello stesso, oltre che della presenza di forti pressioni di natura antropica si conferma la categoria di specie gravemente minacciata. A questo si deve sommare il fatto che la popolazione risulta costituita da un numero molto ridotto di individui maturi. Categoria di rischio: *Critically endangered*, CR B1ab(i, ii, iii, iv, v)+2ab(i, ii, iii, iv, v); D1.

Status alla scala "regionale": CR B1ab(i, ii, iii, iv, v)+2ab(i, ii, iii, iv, v); D1;

- precedente attribuzione a livello nazionale: E (CONTI *et al.*, 1992); CR (CONTI *et al.*, 1997; SCOPPOLA, SPAMPINATO, 2005); CR = B1 ab(iii) + 2ab(iii) (MONTMOLLIN DE, STRAHM, *op. cit.*; CAMARDA, 2006); CR = B1ab(i, ii, iii, iv, v)c(iv) + 2ab(i, ii, iii, iv, v)c(iv) + D1 (FENU, BACCHETTA, 2008).

Strategie/azioni di conservazione e normativa. La specie non è tutelata da strumenti normativi ad eccezione della proposta di legge di tutela della flora sarda (delibera Giunta Regionale 17/2 del 12.04.2005).

Tutta l'area di Capo Mannu è inserita nel pSIC "Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)" (ITB030038) e nel Parco Regionale del Montiferru-Penisola del Sinis (L.R. 31/89).

Già dal 2006 sono stati avviati dei programmi di monitoraggio e studio delle popolazioni *in situ*, finalizzati alla individuazione di adeguate misure di conservazione della popolazione, come peraltro già indicato nel piano di gestione del pSIC recentemente redatto.

Dal 2006 è stata avviata, presso la Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR), la conservazione *ex situ* a lungo periodo.

Ringraziamenti - Si ringrazia il Servizio Tutela della Natura (Assessorato Difesa Ambiente – Regione Autonoma della Sardegna) per aver cofinanziato gli studi sulla biologia della conservazione delle specie vegetali endemiche a maggior rischio di estinzione in Sardegna.

LETTERATURA CITATA

- ARRIGONI P.V., 1983 – *Le piante endemiche della Sardegna: 118-128*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 259-316.
- BACCHETTA G., PONTECORVO C., 2005 – *Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Ilesiente (SW Sardinia-Italy)*. Candollea, 60(2): 481-501.
- CAMARDA I., 2006 – *Polygala sinisica*. In: *IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species*. <www.iucn-redlist.org>. Aggiornamento del 23 Giugno 2007.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle Piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.
- , 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- FENU G., BACCHETTA G., 2008 – *La flora vascolare della Penisola del Sinis (Sardegna Occidentale)*. Acta Bot. Malacitana, 33 (in stampa).
- DE MONTMOLLIN B., STRAHM W. (Eds.), 2005 – *The Top 50 Mediterranean Island Plants: Wild plants at the brink of extinction, and what is needed to save them*. IUCN/SSC Mediterranean Islands Plant Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 110 pp.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 vol. Edagricole, Bologna.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G., 2005 – *Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-Rom)*. Min. Amb. D.P.N., Soc. Bot. Ital., Univ. Tuscia, Univ. Roma La Sapienza.

AUTORI

Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Giuseppe Fenu (gfenu@unica.it), Efisio Mattana (mattana.efisio@tiscali.it), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari

Primula palinuri Petagna

D. UZUNOV, C. GANGALE e G. CESCA

Nomenclatura:

Specie: *Primula palinuri* Petagna

Famiglia: *Primulaceae*

Nome comune: Primula di Palinuro

Descrizione. Foglie carnose, dentate, viscoso e pubescenti sul bordo; scapo striato (10-20 cm) con 10-20 fiori; brattee fogliacee da lanceolate ad ellittiche, dentellate (4-10 x 10-25 mm); calice (7-9 mm) bianco-farinoso, campanulato con denti lunghi 2/3 della parte indivisa; corolla gialla con tubo 14-16 mm e lobi 5 mm; semi con tegumento liscio.

Si tratta dell'unica specie del gruppo *Auricula* con posizione tassonomica incerta. Secondo l'ultima interpretazione basata su dati molecolari (MAST *et al.*, 2001; ZHANG, KADEREIT, 2004) appartiene al subg. *Auriculastrum* Schott, sect. *Auricula* Duby, subsect. *Euauricula* Pax con alcune caratteristiche morfologiche e numero cromosomico ($2n = 66$ e/o $2n = 44?$) che l'avvicinano alla subsect. *Cyanopsis*, ma non è ancora chiara l'identità delle specie più vicine.

Biologia. E' una geofita rizomatosa a fioritura precoce (I-III), entomogama (meccanismi d'impollinazione, disseminazione e riproduzione vegetativa non studiati); entra in quiescenza nei mesi estivi.

Ecologia. E' specie tipica delle rupi marittime verticali calcaree e calcarenitiche, su substrati a pH quasi neutro con esposizione N, NO, o talora NE, dal livello del mare fino a 150 (200) m. Rientra nel *Centaureo cinerariae-Campanuletum fragilis* subass. *primuletosum palinuri* del *Dianthion rupicolae* (BRULLO, MARCENÒ, 1979).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: specie endemica esclusiva del settore Calabro-Lucano, prov. Tirrenica della regione Mediterranea (PEDROTTI, 1996).

Regioni amministrative: Campania, Basilicata, e Calabria. Localizzata sulla costa tirrenica da Capo Palinuro a Capo Scalea (CAM, BAS e CAL).

Numero di stazioni: sono state individuate 6 subpopolazioni. Come stazioni vengono riportati i raggruppamenti di individui separati tra loro con distanze maggiori almeno il doppio dell'ampiezza del gruppo stesso. In questo senso sono distinte le

seguenti subpopolazioni: Capo Palinuro (CAM): 10 stazioni; Punta degli Infreschi (CAM): 9; Punta Caina (BAS): 8; Grotta della Madonna (CAL): 2; Isola di Dino/Scogliera Fiuzzi (CAL): 16; Capo Scalea (CAL): 2..

Tipo corologico e areale globale. Specie endemica per l'Italia (costa tirrenica meridionale).

Minacce. 1.4.2. *Human settlement:* alcuni interventi di messa in sicurezza delle rupi sovrastanti edifici o accessi pedonali con rimozione totale della vegetazione (uso di sabbiatrice) hanno determinato la scomparsa di circa il 20% degli individui delle subpopolazioni calabresi; 1.4.3. *Tourism/recreation:* creazione d'infrastrutture per la fruizione e balneazione che riguardano alcune stazioni in Calabria e Campania; 1.7. *Fires:* gli incendi hanno interessato in passato (10 anni) alcune stazioni con impatto marginale, la minaccia è da considerare potenziale per gran parte delle stazioni; 2.1. *Invasive alien species: competitors:* con impatto particolarmente significativo per ca. il 20% della subpopolazione di Capo Palinuro (loc. Antiquarium) e Scogliera Fiuzzi; 3.5.1. *Harvesting. Subsistence use/local trade:* la raccolta a scopo ornamentale incide soprattutto sulle stazioni più accessibili (ca. il 30% della popolazione) in Campania e Calabria; 7.6. *Landslides:* gli eventi franosi si abbina-no all'erosione costiera e sono evidenti in alcune stazioni di Punta degli Infreschi; 9.9. *Restricted range:* l'isolamento sistematico di questa specie (appartiene ad un gruppo di specie altomontane) e i trend climatici (clima interglaciale enfatizzato dal fattore antropico) suggeriscono l'ipotesi di una graduale riduzione dell'areale a partire dall'ultimo glaciale.

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri A e B.

Criterio A

Sottocriteri e opzioni

A3c- Riduzione della popolazione: Si stima che circa il 20% della popolazione sia a diretto rischio di estinzione a causa d'interventi di trasformazione e fruizione del territorio.

Criterion B**Sottocriteri**

B1-Areale Regionale (EOO): L'EOO è stato calcolato con $\alpha = 2$ e corrisponde a 9198,32 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): la superficie occupata è stata calcolata applicando la griglia di 2x2 Km e spostandola in modo da comprendere più stazioni possibili per cella. In questo modo la superficie occupata risulta essere compresa tra un minimo di 40 ed un massimo di 60 Km².

Opzioni

a) *Numero di location:* in rapporto ai fattori di minaccia, per *location* sono state intese 9 aree distinte geograficamente ed esposte alle stesse minacce.

b) *(iii, v). declino della qualità/estensione degli habitat e del numero di individui maturi:* è stata avviata una valutazione a piccola scala dei microhabitat idonei, considerando le esigenze ecologiche della specie e i dati di presenza/assenza, per definire le nicchie ecologiche potenziali e valutare il trend spaziale. Considerata l'espansione edilizia ed il carico eccessivo di fruizione turistica, che hanno già provocato recenti gravi danneggiamenti di alcune stazioni (ca. il 10% degli individui), si può ipotizzare (in mancanza di interventi di protezione immediati) una progressiva riduzione dell'habitat del 30% entro i prossimi 10 anni.

Criterion C**Sottocriteri**

C1 – Popolazione ridotta e declino previsto è stato avviato un censimento della popolazione preceduto da un'analisi GIS per individuare le possibili stazioni di ritrovo della specie e per supportare le indicazioni corologiche presenti in bibliografia riassunti in RICCIARDI (1973). Il lavoro di censimento delle popolazioni locali è stato documentato attraverso fotografie digitali (più di 1500) in loco, elaborate in seguito, in modo da evidenziare gli individui rispetto al contesto ambientale. Il conteggio finale è stato effettuato valutando le dimensioni e la densità dei nuclei con un passo di 10 individui per volta, dove risultava impossibile distinguere il singolo individuo. La specie risulta rappresentata complessivamente da ca. 18500 individui con un margine di errore stimabile intorno al 20%.

Criterion E

Analisi quantitative: il presente lavoro rappresenta il primo tentativo di quantificare la popolazione della specie ed è in atto l'impostazione di un programma di campionamento (per i prossimi tre anni) che permetterà di valutare i trend demografici della popolazione.

Categoria di rischio.

Criterion A. – L'entità delle minacce presenti fa presupporre una riduzione della qualità/estensione degli habitat e della popolazione nel prossimo futuro tale da attribuire la specie alla categoria *Near Threatened* (NT).

Criterion B – EOO inferiore a 20000 Km² e AOO inferiore a 500 Km²; la specie inoltre si ritrova in 9 *location*. Per il futuro, si prevede una riduzione degli individui maturi (in mancanza d'interventi di protezione immediati) di ca. il 20%. Categorie di assegnazione: VU B1ab(iii, v)+2ab(iii, v).

Criterion C – Sulla base della densità della popolazione e del criterio C2 la specie può essere considerata NT.

Criterion D – NT in quanto AOO = 40 (60) Km².

Status alla scala "regionale": VU B1ab(iii, v)+2ab(iii, v);

- trattandosi di un endemismo la categoria attribuita non subisce *downgrading* a scala nazionale.

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Vulnerable* (VU) (CONTI *et al.*, 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Quasi tutte le località (esclusi lo Scoglio Fiuzzi; Madonna della Grotta e Capo Scalea) sono comprese in aree protette (Parco Nazionale del Cilento, SIC, ZPS ecc.). La specie è inserita nella Convenzione di Berna, negli All. 2 e 4 della Dir. 92/43 CEE e in alcune leggi regionali per la tutela della flora. Sono state adottate diverse iniziative per la conservazione *ex situ*: attualmente la specie viene coltivata nel Giardino Botanico Hanbury, negli Orti Botanici di Jena, Padova, Parma, Bologna, Napoli, Portici, Cosenza e nel Giardino Alpino di Pietra Corva.

LETTERATURA CITATA

- BRULLO S., MARCENÒ C., 1979 – *Dianthion rupicolae nouvelle alliance sud-tyrienne des Asplenietalia glandulosi*. Doc. Phytosoc., 4: 131-146.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- MAST A.R., KELSO S., RICHARDS A.J., LANG D.J., FELLER D.M.S., CONTI E., 2001 – *Phylogenetic relationships in Primula L. and related genera (Primulaceae) based on noncoding chloroplast DNA*. Int. J. Plant. Sci., 162: 1381-1400.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- RICCIARDI M., 1973 – *Nuove stazioni di "Primula palinuri" Petagna lungo la costa tirrenica meridionale*. Webbia, 28: 417-421.
- ZHANG LI-B., KADEREIT J.W., 2004 – *Classification of Primula sect. Auricula (Primulaceae) based on two molecular data sets (ITS, AFLPs), morphology and geographical distribution*. Bot. Jour. Linnean Soc., 146: 1-26.

AUTORI

Dimitar Uzunov, Carmen Gangale, Giuliano Cesca, Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, Arcavacata di Rende, 87036 Rende (Cosenza)

Quercus ithaburensis Decne. subsp. *macrolepis* (Kotschy) Hedge et F. Yaltirik

R. ACCOGLI, P. MEDAGLI, L. BECCARISI e S. MARCHIORI

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Quercus ithaburensis* Decne.
subsp. *macrolepis* (Kotschy) Hedge et F. Yaltirik
Sinonimi: *Quercus aegilops* L. var. *macrolepis*
Kotschy, *Quercus macrolepis* Kotschy, *Q. graeca*
Kotschy
Famiglia: *Fagaceae*
Nome comune: Vallonea

Descrizione. Specie arborea con chioma semi-semperverde, con tronco di 10-25 m, con corteccia finemente fessurata, di colore scuro. Le foglie hanno lamina generalmente increspata, da ellittica a lanceolata con base cuoriforme e asimmetrica, margine con 5-7 denti acuti e mucronati per lato (PIGNATTI, 1982). Nella pagina superiore le foglie sono glabre e di colore verde, mentre in quella inferiore sono più chiare, pubescenti quando il lembo è appena disteso. La forma e le dimensioni dei frutti sono alquanto variabili: la cupola presenta squame lanceolate ed un diametro comprensivo delle scaglie di 3-6 cm; le dimensioni della ghianda sono di 2-3 x 4-8 cm.

Biologia. Si tratta di una fanerofita che in Puglia fiorisce ad aprile. La produzione annuale di ghiande è normalmente elevata, anche se molti individui presentano una fruttificazione abbondante ad annate alterne; buona è la rinnovazione spontanea. Nell'Orto Botanico dell'Università del Salento viene attuata la conservazione *ex situ* della specie: la propagazione generativa ripetuta per 4 anni di seguito, ha attestato valori di resa germinativa del 75-95%. In vivaio le piantule presentano buona resistenza, sopravvivono alla stagione estiva, facendo registrare bassi valori di mortalità.

Ecologia. I dati termopluviometrici della stazione meteorologica di Lucugnano, prossima all'areale salentino della Vallonea, presentano aspetti caratteristici che aiutano a capire le peculiari esigenze bioclimatiche della specie.

Essa si adatta a situazioni idriche diverse, purché le piogge siano abbondanti da ottobre a marzo. Occupa

una zona ben differenziata e circoscritta, in un distretto climaticamente ben distinto nell'ambito del Salento, nel piano bioclimatico mesomediterraneo umido-subumido (RIVAS-MARTÍNEZ, 2004). Il substrato geomorfologico è rappresentato da formazioni di tipo calcareo o calcarenitico, mentre dal punto di vista pedologico, sembra preferire i terreni di tipo franco argilloso sottili. Tali condizioni, benché al limite rispetto alle esigenze ecologiche della specie in altre aree del Mediterraneo (DUFOUR-DROR, ÉRTAS, 2004), sono sufficienti per la sua crescita e per la rinnovazione spontanea.

In Italia, la specie è raramente inserita nell'ambito di formazioni boschive, ma risulta confinata in nuclei e filari ai margini dei coltivi o negli interstizi dei caratteristici muretti a secco (SAULI, 1933).

Distribuzione in Italia.

In Italia la Vallonea è presente in un ben definito distretto della Puglia e cioè nelle province di Lecce, Brindisi e Taranto, dispersa in esemplari singoli e addensata in maniera significativa soprattutto nella zona di Tricase (DONNO, 1942). Questo estremo lembo della Puglia rappresenta il limite occidentale dell'areale dove tale specie può esistere e riprodursi allo stato spontaneo.

Regione biogeografica: seguendo PEDROTTI (1996), le stazioni di *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis* rientrano nella regione biogeografica mediterranea, secondo RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (2004), subregione mediterranea-orientale, adriatica pugliese.

Secondo PIGNATTI (l.c.), le presenze della specie in Italia sono limitate al Salento Meridionale, con il territorio di Tricase, ed al Bosco Selva, in provincia di Matera, citata dallo stesso Autore e non più rinvenuta in tempi recenti (MEDAGLI, GAMBETTA, 2003).

Numero di stazioni: il popolamento del territorio di Tricase può essere considerato come un'unica grande stazione di presenza spontanea della specie. Invece, in altre località pugliesi, nei territori di Gagliano del Capo, Marittima, Andrano, Gallipoli, Otranto, Supersano, Alessano, Castrignano, Corigliano, Cutrofiano, Lecce, Taranto, Brindisi, Cannole, Corsano, Giurdignano, Scorrano (DONNO, 1942;

VITA, LEONE, 1983), e anche Galatina, Vernole ed Altamura, la presenza di esemplari isolati o in piccoli nuclei è da attribuire sicuramente ad introduzione antropica. Per quanto riguarda il territorio di Matera non abbiamo considerato la stazione estinta del Bosco Selva, data l'impossibilità attuale di verificare il reale indigenato della Vallonea.

Tipo corologico e areale globale. *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis* è specie a corologia Mediterraneo-orientale (PIGNATTI, l.c.). E' presente ad oriente fino alla Turchia (YALTIRIK, 1973), si rinviene inoltre in Siria e nelle regioni mediterranee della Palestina (CORTI, MAGINI, 1955).

Minacce. Minaccia 1.2.2: *Change of management regime*. Nel territorio di Tricase la Vallonea è presente in aree agricole nelle quali, marginalmente, trova condizioni idonee alla sua moltiplicazione e al suo sviluppo, data la presenza di pratiche agricole non eccessivamente invasive. Pertanto un rischio per la specie potrebbe derivare da un cambiamento sensibile nella gestione delle aree agricole rispetto ad oggi. Un censimento recentemente effettuato nel territorio comunale di Tricase (ACCOGLI *et al.*, 2005) ha indicato la presenza di 6224 esemplari arborei di diverse dimensioni diametriche. Si tratta di un dato di estremo interesse, se si considera che tale numero è stato fino ad ora fortemente sottostimato dagli autori che si sono occupati della Vallonea.

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis* ad una delle categorie di rischio IUCN (IUCN, 2001) è stata effettuata sulla base del numero di esemplari maturi censiti, che rappresenta un dato estremamente preciso.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale Regionale (EOO): stimato in 27,904 km².

Opzioni

a) In base all'accezione IUCN (2006), la *location* italiana di *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis* è una sola. Infatti l'uniformità ecologica del sito di Tricase la rende sensibile allo stesso fattore di rischio (antropizzazione uniformemente diffusa) su tutto l'areale locale.

b) Le procedure seguite hanno permesso di stimare che il numero di individui maturi morti o seriamente danneggiati per cause naturali (patogeni) o antropiche (incendi) negli ultimi 3 anni è complessivamente pari a 8,6%, il 7,7% del quale è rappresentato da individui maturi morti o seriamente danneggiati per cause d'incendio (*b(v)*). Inoltre, il 38,3% dell'intera subpopolazione si trova attualmente all'interno di habitat antropogeni (seminativi, oliveti, aree urbanizzate e rimboschimenti effettuati senza tener conto di criteri ecologici) (*b(iii)*).

Categoria di rischio.

Lo status di *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis* in Italia, in base alle nostre valutazioni è compatibile con la seguente categoria IUCN (2006): *Critically endangered*, CR B1ab(iii, v).

Interazioni con la popolazione globale. La presenza di un ampio braccio di mare tra il popolamento a Vallonea in Italia e quelli sulle coste balcaniche, rende assai improbabili scambi di individui, pertanto la stazione è da considerarsi geograficamente isolata da questo punto di vista, pur non potendo escludere apporti pollinici a distanza e quindi interscambi genetici.

Status alla scala "regionale": CR B1ab(iii, v);
- precedente attribuzione a livello nazionale: LR. CONTI *et al.* (1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Gestione *in situ* del popolamento di Tricase mediante controllo delle dinamiche di vegetazione, con monitoraggio periodico.

LETTERATURA CITATA

- ACCOGLI R., BECCARISI L., MEDAGLI P., PANICO A., ZUCCARELLO V., MARCHIORI S., 2005 – *Consistenza e distribuzione di Quercus ithaburensis subsp. macrolepis (Kotschy) Hedge nell'agro di Tricase*. Inform. Bot. Ital., 37 (1, Parte A): 108-109.
- CORTI R., MAGINI E., 1955 – *Vallonea*. Monti Boschi, 11-12: 557-559.
- DONNO G., 1942 – *Sulla diffusione della Quercus aegilops L. e sulla determinazione dell'entità esistente nella provincia di Lecce*. Ann. Fac. Agr. Regia Univ. Napoli, 14: 319.
- DUFOUR-DROR J.-M., ERTAS A., 2004 – *Bioclimatic perspectives in the distribution of Quercus ithaburensis Decne. subspecies in Turkey and in the Levant*. J. Biogeogr., 31: 461-474.
- IUCN, 2001 – *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 30 pp.
- , 2006 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2*. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in December 2006. Downloadable from <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>
- MEDAGLI P., GAMBETTA G., 2003 – *Guida alla Flora del Parco*. Collana Parcomurgia. Ed. Parco Regionale della Murgia Materana, Matera.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 vol. Edagricole, Bologna.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 2004 – *Global bioclimatics*. Phytosociological Research Center, Departamento di Biología Vegetal II, Madrid, Spain.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS Á., DÍAZ T.E., 2004 – *Biogeographic map of Europe*. Cartographic Service, University of Leon, Spain.
- SAULI S., 1933 – *La Quercia Vallonea*. L'Agricoltura

- Salentina, 26(3): 83-84
- VITA F., LEONE V., 1983 – *La distribuzione attuale di "Quercus macrolepis" Kotschy in Puglia.* Boll. Soc. Geogr. Ital., s. X, vol. XII: 35-54.
- YALTIRIK F., 1973 – *Some notes on the morphological characteristics and the distribution of Balkan woody species grown in Turkey.* Rev. Fac. Sc. For. Univ. Istanbul: 118-124.

AUTORI

Rita Accogli (rita.accogli@unile.it), Piero Medagli (pietro.medagli@unile.it), Leonardo Beccarisi, Silvano Marchiori, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, Via Monteroni, 73100 Lecce

Ribes sardoum Martelli

G. BACCHETTA, A. CONGIU, G. FENU e E. MATTANA

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Ribes sardoum* Martelli

Sinonimi: *Ribes grossularia* L. var. *sardoum* (Martelli) Paoletti

Famiglia: *Grossulariaceae*

Nome comune: Ribes sardo

Descrizione. Arbusto caducifoglio inerme, alto 0,5-1,5(1,8) metri. Rami brevi, con gemme fiorali e fogliari alternate, quelli giovani rossastri, pubescenti e dotati di ghiandole subsessili o brevemente peduncolate; quelli maturi di colore grigiastro, tortuosi e talvolta con corteccia staccantesi a scaglie. Gemme allungate, con perule ovali e mucronate, coriacee e di colore rossastro, le esterne caduche. Foglie trilobe, dentate, (12)15-20 x (15)18-22 mm, con ghiandole subsessili vischiose di colore giallo, più abbondanti nella pagina inferiore e sulle nervature. Picciuolo cilindrico, striato, ghiandoloso e peloso. Fiori ascellari 3-4, in forma di ombrella, bisessuali, con peduncolo di 3 mm senza bratteola. Talamo campanulato. Sepali di colore verde-citrino, riflessi, spatolati e denticolati, ripiegati. Petali leggermente inferiori rispetto ai sepali. Antere brevi, ovali-rotonde con fossetta nettifera apicale. Filamento breve, allargato alla base e restringentesi all'apice. Ovario piriforme, glabro. Stilo breve, cilindrico e bipartito. Stimma discoidale. Frutto solitario, subsferico, glabro, 7 x 8 mm, rosso intenso e acidulo. Semi alveolati e subtrigoni (BACCHETTA, 2001).

Biologia. Nanofanerofita con fioritura da aprile a inizio giugno e fruttificazione tra fine luglio e settembre. La specie mostra un bassissimo grado di fertilità a causa della precoce caduta degli ovai (Valsecchi, 1977, 1981; Villa, 1980) e una bassa vitalità dei semi (Camarda, 2006).

La biologia riproduttiva di questa specie, ad oggi, non è stata sufficientemente investigata; non si conoscono le modalità e l'unità di dispersione e non si hanno informazioni circa l'effettiva vitalità e capacità germinativa dei semi. Nulla si sa anche relativamente alla capacità di riproduzione vegetativa.

Ecologia. Specie mesofila e calcicola degli ambienti

montani del Supramonte di Oliena. Si rinviene esclusivamente su substrati mesozoici di natura calcareo-dolomitica. Dal punto di vista bioclimatico si ritrova in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipo supramediterraneo inferiore ed ombrotipo subumido superiore-umido inferiore.

Ancora non esistono dati in grado di permettere una definizione delle cenosi di crescita dal punto di vista fitosociologico. In base agli studi finora realizzati e a dati inediti, è possibile riferirli all'alleanza del *Prunorubion ulmifolii* O. Bòlos 1954.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la stazione di *R. sardoum* rientra nella regione biogeografica Mediterranea, Provincia della Sardegna, settore del Gennargentu-Monti di Oliena (Pedrotti, 1996). Studi di carattere biogeografico più recenti (Bacchetta, Pontecorvo, 2005) evidenziano che la stazione di *R. sardoum* rientra nella regione biogeografica Mediterranea, subregione W-Mediterranea, superprovincia Italo-Tirrenica, provincia Sardo-Corsa e subprovincia Sarda; la caratterizzazione delle aree del Supramonte a livello di settore e distretto biogeografico sono in fase di definizione.

Regioni amministrative: l'areale della specie è circoscritto alla sola Sardegna.

Numero di stazioni: l'unica stazione conosciuta si rinviene in provincia di Nuoro, nel comune di Oliena, in località Prados.

Tipo corologico e areale globale. Endemismo sardo esclusivo del Supramonte di Oliena.

Minacce. La specie viene considerata da tempo come una tra le più minacciate della Sardegna (Arrigoni, 1974) e recentemente è stata inserita tra quelle maggiormente in pericolo di estinzione delle Isole del Mediterraneo (Montmollin de, Strahm, 2005), sia per il fatto che si conosce un'unica stazione del *taxon*, soggetta ad un pascolo brado bovino e caprino non controllato (Minaccia 11: *Overgrazing*), sia per il basso numero di individui presenti (Minaccia 9.2: *Poor recruitment/ reproduction/regeneration*). Va altresì aggiunto che la specie mostra una bassa vitalità

tà dei semi dovuta a cause ancora non determinate (MONTMOLLIN DE, STRAHM, 2005), il che pregiudica la colonizzazione dei territori limitrofi o la diffusione in altri habitat simili (Minaccia 9.1: *Limited dispersal*).

Le osservazioni compiute recentemente hanno permesso di verificare che il bestiame, durante i mesi estivi, si ciba abbondantemente dei rami giovani d'annata, sui quali si trovano i frutti ancora immaturi.

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *R. sardoum* a una categoria di rischio è stata effettuata principalmente sulla base dei criteri B e D.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale Regionale (EOO): 1 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): 0,0003 Km².

Superficie occupata effettiva: circa 300 metri quadri.

Opzioni

Numero di location: attualmente si conosce solo un'unica location nel territorio di Oliena, a Prados, corrispondente al *locus classicus*.

a) *Popolazione gravemente frammentata o presente solo in una località*: come precedentemente illustrato si conosce un'unica popolazione limitata a pochi metri quadri nei pressi della dolina di Prados.

b) (iii) *Declino della qualità dell'habitat*: sulla base del monitoraggio realizzato in questi ultimi anni è stato possibile osservare un crescente degrado della qualità dell'habitat, legato principalmente al sovrappascolamento. A questo si devono sommare gli effetti della frequentazione antropica del sito (escursionismo).

b) (v) *Declino del numero di individui maturi*: si ritiene che le minacce attuali, se non adeguatamente contenute, possano comportare un costante declino del numero di individui maturi, in ragione anche dei problemi relativi alla bassa capacità riproduttiva della specie.

Criterio D

Sulla base dei monitoraggi realizzati negli ultimi anni si è potuto osservare come il numero di individui riproduttori nella popolazione sia inferiore alle 50 unità. Va inoltre sottolineato che la produzione di semi è generalmente molto bassa e la riproduzione avviene probabilmente solo per via vegetativa. Per tale ragione, sulla base del criterio D1, la specie può quindi essere considerata CR (*Critically endangered*). Inoltre, in base ai dati raccolti è possibile calcolare anche il criterio D2, essendo ad oggi conosciute meno di 5 location e per effetto di un AOO inferiore a 20 kmq. Sulla base delle suddette considerazioni, la specie rientra nella categoria di rischio VU (*Vulnerable*).

Categoria di rischio.

In base alla presenza di una sola popolazione di dimensioni molto ridotte, con grossi problemi riproduttivi e minacciata pesantemente dalla alterazione del suo habitat, la specie è da considerarsi gravemen-

te minacciata. Categoria di rischio: *Critically endangered*, CR B1ab(i, ii, iii, v)+2ab(i, ii, iii, v); D1.

Status alla scala "regionale": CR B1ab(i, ii, iii, v)+2ab(i, ii, iii, v); D1.

- precedente attribuzione a livello nazionale: E (CONTI *et al.*, 1992); CR (CONTI *et al.*, 1997; SCOPOLA, SPAMPINATO, 2005); CR C2a(ii) (BACCHETTA, 2001); CR B1ab(iii)+2ab(iii) (MONTMOLLIN DE, STRAHM, 2005; CAMARDA, 2006).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Specie inserita nell'Allegato I della Convenzione di Berna, nella Convenzione di Washington, nell'Allegato II della DIR. 43/92/CEE e nella proposta di legge di tutela della flora sarda (delibera Giunta Regionale 17/2 del 12.04.2005).

Specie protetta con la categoria A (specie ad altissimo rischio di estinzione) dal Comune di Oliena, in base alla delibera comunale n. 7 del 16/02/2007.

La località di Prados è inserita nel pSIC "Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone" (ITB022212), nel Parco Regionale del Gennargentu e Golfo di Orosei (L.R. 31/89) e nel Parco Nazionale del Gennargentu e del Golfo di Orosei (L. 394/91). Già dal 2005 sono stati avviati dei programmi di monitoraggio e studio delle popolazioni *in situ* finalizzati alla individuazione di adeguate misure di conservazione delle popolazioni, grazie anche al sostegno dell'amministrazione comunale di Oliena.

Accessioni di semi di *R. sardoum* sono conservati presso la banca del germoplasma del Jardí Botànic dell'Università di Valencia (Spagna), dove è stato inoltre moltiplicato e conservato *ex situ* (BACCHETTA *et al.*, 2001); la pianta è inoltre coltivata *ex situ* presso l'Orto Botanico di Firenze (MONTMOLLIN DE, STRAHM, *op. cit.*)

Nel corso del 2006 è stata avviata presso la Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR) la conservazione *ex situ* a lungo periodo, sia attraverso la raccolta di semi, sia mediante lo studio di tecniche alternative di riproduzione, quali la micropogazione *in vitro*.

Note. Durante escursioni realizzate nel Supramonte di Orgosolo, sono state rinvenute quattro giovani piante di *R. sardoum*, tutte della stessa età e protette da rete metallica. Attualmente non si è in grado di valutare l'effettiva spontaneità degli esemplari censiti.

Ringraziamenti - Si ringrazia il Servizio Tutela della Natura (Assessorato Difesa Ambiente - Regione Autonoma della Sardegna) per aver cofinanziato gli studi sulla biologia della conservazione delle specie vegetali endemiche a maggior rischio di estinzione in Sardegna.

LETTERATURA CITATA

- ARRIGONI P.V., 1974 - *I tipi di vegetazione e le entità floristiche in pericolo di estinzione nella Sardegna Centrale*. Biol. Contemporanea, 3: 97-104.
- BACCHETTA G., 2001 - *Ribes sardoum Martelli*. In: PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (Eds.), *Liste rosse e blu della flora italiana*. ANPA. Roma.
- BACCHETTA G., MOSSA L., COSTA M., BOCCHIERI E.,

- GÜEMES J., 2001 – *Studio e conservazione della diversità vegetale nel Mediterraneo occidentale insulare: il progetto Cagliari-Valencia*. Inform. Bot. Ital., 33(1): 240-243.
- BACCHETTA G., PONTECORVO C., 2005 – *Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesiente (SW Sardinia-Italy)*. Candollea, 60(2): 481-501.
- CAMARDA I., 2006 – *Ribes sardoum*. In: IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucn-redlist.org>. Aggiornamento del 24 Giugno 2007.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle Piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana. Roma. 637 pp.
- , 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- DE MONTMOLLIN B., STRAHM W. (Eds.), 2005 – *The Top 50 Mediterranean Island Plants: Wild plants at the brink of extinction, and what is needed to save them*. IUCN/SSC Mediterranean Islands Plant Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 110 pp.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G., 2005 – *Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-Rom)*. Min. Amb. D.P.N., Soc. Bot. Ital., Univ. della Tuscia, Univ. di Roma La Sapienza.
- VALSECCHI F., 1977 – *Biologia, posizione sistematica ed ecologia di Ribes sardoum Martelli e Ribes multiflorum Kit. ssp. sandalioticum Arrigoni*. Webbia, 31(2): 279-294.
- , 1981 – *Le piante endemiche della Sardegna: 96-97*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 301-309.
- VILLA R., 1980 – *Numeri cromosomici della flora italiana: 733-741*. Inform. Bot. Ital., 12(2): 155.

AUTORI

Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Angelino Congiu (angelinocongiu@tiscali.it), Giuseppe Fenu (gfenu@unica.it), Efisio Mattana (mattana.efisio@tiscali.it), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari

Sanguisorba dodecandra Moretti

R. GENTILI, G. ROSSI e G. PAROLO

Nomenclatura:

Specie: *Sanguisorba dodecandra* Moretti
 Sinonimi: *Poterium dodecandrum* Benth. et Hook
 Famiglia: *Rosaceae*
 Nome comune: Salvastrella orobica (PIGNATTI, 1982); Frasnaj (FUCHS-ECKERT, 1990)

Descrizione. Pianta erbacea alta 4-10 dm, foglie basali lunghe 4-7 dm con (9) 15-17 (21) segmenti progressivamente più grandi, i maggiori lanceolati, aventi dimensioni di 3 x 8 cm, dentati sul margine, sotto glauchi, con piccoli segmenti stipuliformi basali (4 x 6 mm); capolino cilindrico di 4-7 cm, fiori di colore verde-giallastro; stami lunghi il doppio del calice (PIROLA, 1964; PIGNATTI, 1982).

Biologia. *S. dodecandra* Moretti è un'emicriptofita scaposa che fiorisce da luglio a settembre.

La dispersione dei semi avviene principalmente grazie al vento (semi alati), ma non si esclude la dispersione idrocora, dato che la specie, non di rado, cresce in prossimità di corsi d'acqua. Un ulteriore sistema di dispersione può essere imputabile alle attività pastorali, visto che la pianta, appetita dal bestiame, era utilizzata in passato come foraggiera (PAROLO, 2004).

I semi si possono conservare *ex-situ* (specie ortodossa che sopporta l'essiccazione e il congelamento dei tessuti); inoltre, essa presenta alti livelli di germinazione (97-100%) su Agar 1%, a temperature rispettivamente di 20 °C e 25 °C (DECANIS, 2005; FLYNN *et al.*, 2006). La specie presenta numero cromosomico $2n = 56$ (MOORE, 1982).

Ecologia. La specie cresce in presenza di forte umidità ambientale, su terreni ricchi di *humus*, canali lungo innevamento, in prossimità di torrenti, rivoli e laghi alpini. Frequentemente cresce in consorzi di megaforbie igronitrofile (dove spesso è dominante), anche compenetrata o al margine dell'alneto ad *Alnus viridis* (Chaix) DC. (PAROLO, 2004). Alcune popolazioni sono ubicate in insediamenti rupicoli, sempre però in corrispondenza di stillicidi (PIROLA, 1964, 1982). La pianta cresce a quote comprese tra 700 e 2300 m, con un *optimum* intorno a 1500-1900 m. Dal punto di vista fitosociologico è una specie inqua-

drabile nell'associazione *Cirsio-Sanguisorbetum dodecandrae* (*Mulgedio-Aconitetea*) e nell'alleanza *Carici piluliferae-Epilobion angustifolii* (*Epilobietea angustifolii*) (PIROLA, CREDARO, 1979; AESCHIMANN *et al.*, 2004; PAROLO, 2004).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la specie ricade nella Provincia delle Alpi, settore Alpi centro-orientali (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Lombardia, nelle province di Sondrio e Bergamo.

Numero di stazioni: esistono 12 stazioni naturali, alcune della quali di grandi dimensioni (PIROLA, 1964, 1982) e varie piccole stazioni puntiformi di origine antropica, in quanto la specie è stata spesso coltivata in giardini botanici e privati (CORNAZ, 1890; CORTI, 1959; FUCHS-ECKERT, 1990). Per le stazioni naturali è stato realizzato un *database* in ambiente GIS.

Tipo corologico e areale globale. La distribuzione della specie è stata qui documentata da dati di letteratura e di erbario (PAV e HBBS), nonché sulla base di varie escursioni di campo, effettuate negli ultimi anni. Specie endemica alpica, delle Alpi Orobie valtellinesi (versante settentrionale) e bergamasche (versante meridionale), nonché dei versanti meridionali delle Alpi Retiche (FORNACIARI, 1948; PIROLA, 1964; BECHERER, 1970). Per *S. dodecandra* esistono vecchie segnalazioni in alcune località della Svizzera (presso Zurigo, Neuchâtel, Losanna, ecc.) e Austria (presso Vienna), dove la specie era presente in passato, in seguito ad introduzioni, peraltro non confermate recentemente (FUCHS-ECKERT, 1990).

In provincia di Sondrio, si trova in Val Livrio, Valli Scais-Venina, Armisola, Val d'Arigna, Val di Tognò; esistono inoltre stazioni antropiche in Valmalenco a Chiareggio (CORTI, 1959; PAROLO, 2004), a Boirollo e presso Bormio, all'interno di un orto privato (esemplare d'erbario in PAV). Non è più stata ritrovata, invece, dopo numerose ricerche (FUCHS-ECKERT, 1990; G.P.), la stazione riportata da PIROLA (1964, 1982) ai Prati di Rolla, presso Sondrio. In provincia di Bergamo si trova in Val Brembana,

Val Mora (Cà San Marco), Valle di Scalve, Val Seriana (Valle di Fiumenero, Valsecca; Valle di Coca e Conca del Barellino, Monte Cimone e Passo della Manina, Gromo, Val Sanguigno), Pizzo Arera, e nei pressi dei centri abitati di Ponte Nossia e Casnigo, dove raggiunge il suo limite più meridionale (FENAROLI, 1955, 1973; PIROLA, 1982; TAGLIAFERRI, 1992; ANDREIS, 1996). Le località italiane al di fuori dell'areale valtellinese-bergamasco e segnalate in letteratura, vanno interpretate come antropiche o naturalizzate; si trovano: a Canè, in alta Valle Camonica, presso Vione in provincia di Brescia (FENAROLI, 1955; FUCHS-ECKERT, 1990; CONTI *et al.*, 1992); in Trentino Alto-Adige, presso Bolzano (NIKFELD, 2002; SCOPPOLA, SPAMPINATO, 2005). La stazione di Canè è ritenuta, secondo alcuni autori, scomparsa (G. Galasso, *ex verbis*).

Minacce. Minaccia 1.4.9: *Habitat loss/degradation, infrastructure development*. La specie, in generale, non sembra essere sottoposta nell'immediato a problemi di conservazione, a parte in Val Sanguigno (Bergamo), dove sono in progetto captazioni idriche che potrebbero, in un futuro prossimo, mettere a rischio alcune delle stazioni. Tali progetti, sino ad ora, sono stati bloccati a seguito delle pressioni degli ambientalisti, ma potrebbero essere riproposti. Minaccia 6.1.1: *Global warming*. I cambiamenti climatici potrebbero in futuro causare danni alla specie per inaridimento del clima, con peggioramento della qualità degli habitat, come previsto, in particolare per la zona orobica (THULLER *et al.*, 2005).

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili è stato applicato il criterio di indicizzazione B.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale (EOO): 1100 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): 516 Km².

Per il calcolo dell'EOO e dell'AOO non si è tenuto conto delle stazioni di origine antropica.

Opzioni

a) Numero di location: 19.

b) (i, ii) *Areale o area occupata*: accertate lievi riduzioni (poco significative), sia di areale (circa 2,5 Km²), sia di superficie occupata (4 Km²), a seguito della scomparsa della stazione dei Prati di Rolla (Sondrio).

b) (iii) *Qualità degli habitat*: sospetta riduzione degli habitat a disposizione a seguito dei cambiamenti climatici (considerando che la specie vegeta in ambienti freschi) e per la costruzione di strade e invasi in alcune delle valli in cui cresce la specie.

Categoria di rischio.

Criterio B – La specie è endemica, a limitata distribuzione (province di Sondrio e Bergamo), anche se localmente abbondante. Si prevede per il futuro (30/50 anni) una riduzione della qualità/estensione degli habitat a causa dei cambiamenti climatici e per la costruzione di invasi in alcune valli del bergamasco

(entro 10 anni).

Categoria di rischio: non essendo pienamente soddisfatti i parametri del criterio B1ab(iii) la specie è attribuita alla categoria *Near Threatened* (NT).

Interazioni con la popolazione globale. L'areale globale della specie ricade interamente in Italia. Non sono state prese in considerazione le località italiane o straniere in cui la specie è stata introdotta o comunque coltivata.

Status alla scala "regionale": NT.

- *status* alla scala globale: NT.

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Lower risk* (LR) (CONTI *et al.*, 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Molte stazioni ricadono in aree protette: nel Parco Regionale delle Orobie valtellinesi e nel Parco Regionale delle Orobie bergamasche. All'interno dei due parchi la specie spesso ricade anche all'interno di SIC.

Note: E' coltivata e mantenuta con successo nel Giardino alpino Rhaetia di Bormio (Sondrio).

LETTERATURA CITATA

- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D.M., THEURILLAT J.-P., 2004 – *Flora alpina*. Ed. Zanichelli.
- ANDREIS C. (Ed.), 1996 – *Parco regionale Orobie bergamasche. Indagine floristico - vegetazionale e faunistica*. Regione Lombardia e Provincia di Bergamo (relazione tecnica).
- BECHERER A., 1970 – *Über Sanguisorba dodecandra Moretti*. *Bauhinia*, 4(2): 255-258.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle Piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana. Roma. 637 pp.
- , 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- CORNAZ È., 1890 – *À propos d'un essai de naturalization du Sanguisorba dodecandra*. *Bull. Soc. Sc. nat. Neuchâtel*, 18: 127.
- CORTI A., 1959 – *Botanica valtellinese (appunti e divagazioni)*. In: *Atti Soc. Ital. Sci. Nat., Museo Civ. Storia Nat. Milano*, 98 (1): 63.
- DECANIS G., 2005 – *Conservazione ex situ in banche del germoplasma delle specie endemiche lombarde Viola comollia Massana, Sanguisorba dodecandra Moretti, Linaria tonzigi Lona (N-Italy)*. Tesi laurea. Dip. Ecologia del Territorio, Univ. Pavia.
- FENAROLI L., 1955 – *Flora delle Alpi e degli altri monti d'Italia*. Ed. Martello, Milano. 147 pp.
- , 1973 – *Lineamenti vegetazionali e floristici della montagna bergamasca. 100 anni di alpinismo bergamasco*. CAI, Bergamo, *Annuario 1973*: 407-420.
- FLYNN S., TURNER R.M., STUPPY W.H., 2006 – *Seed Information Database (release 7.0, Oct. 2006)*. <http://www.kew.org/data/sid>.
- FORNACIARI G., 1948 – *Il "Poterium dodecandrum Benth. et Hook" e la sua distribuzione geografica*. *Annuario Prov. Studi, Udine*.
- FUCHS-ECKERT H.P., 1990 – *Il frasnej*. *Sanguisorba dodecandra Moretti*. *Notiziario Banca Popolare Sondrio*, 52: 48-57.
- MOORE D.M., 1982 – *Flora Europea checklist and chro-*

- mosome index*. Cambridge University Press.
- NIKFELD A., 2002 – *Für die Flora Südtirols neue Gefäßpflanzen*. Gredleriana, 2: 271-294.
- PAROLO G., 2004 – *I consorzi a Sanguisorba dodecandra Moretti della Val Tegno (Alpi Retiche, Sondrio)*. Webbia, 59(1): 177-188.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 vol., Edagricole, Bologna.
- PIROLA A., 1964 – *Ricerche su Sanguisorba dodecandra Moretti*. Atti Ist. Bot. Labor. Critt. Univ. Pavia, 21: 69-95.
- , 1982 – *Aspetti peculiari della vegetazione delle Orobie*. Atti Conv. "Attività silvo-pastorali ed aree Protette". Corteno Golgi (Brescia), 26-27 giugno 1982.
- PIROLA A., CREDARO V., 1979 – *Sur la sociologie de Sanguisorba dodecandra Moretti, espece endémique des Alpes orobiennes (Sondrio-Italie)*. Doc. Phytosoc. n.s., 4: 841-846.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G., 2005 – *Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-Rom)*. Min. Amb. D.P.N., Soc. Bot. Ital., Univ. della Tuscia, Univ. Roma La Sapienza.
- TAGLIAFERRI F., 1992 – *Distribuzione di Sanguisorba dodecandra Moretti in Val di Scalve*. Ann. Mus. Civ. Sci. Nat. Brescia, 27 (1990-91): 57-58.
- THUILLER W., LAVOREL S., ARAUJO M.B., SYKES M.T., COLIN PRENTICE I., 2005 – *Climate change threats to plant diversity in Europe*. PNAS, 102(23): 8245-8250.

AUTORI

Rodolfo Gentili (rodolfo.gentili@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente del Territorio, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, I-20126 Milano, Graziano Rossi (graziano.rossi@unipv.it), Gilberto Parolo, Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia

Sarcopoterium spinosum (L.) Spach

D. GARGANO, G. FENU, P. MEDAGLI, S. SCIANDRELLO e L. BERNARDO

Nomenclatura:

Specie: *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach

Sinonimi: *Poterium spinosum* L.

Famiglia: *Rosaceae*

Nome comune: Spinaporci

Descrizione. Arbusto nano con giovani getti tomentosi, rami laterali afilli e spinescenti; foglie imparipennate con 9-15 segmenti ovati; fiori unisessuati, i femminili disposti nella porzione superiore ed i maschili (con 10-30 stami) in quella inferiore di capolini lunghi fino a 3 cm; calici caduchi, verdastri con 4 denti (PROCTOR, 1968; PIGNATTI, 1982).

Biologia. Si tratta di una nanofanerofita che in Italia fiorisce nel periodo marzo-maggio (PIGNATTI, 1982). La produzione annuale di semi è normalmente assai elevata così come i tassi di germinazione (TORNADORE MARCHIORI *et al.*, 1978; HENKIN, 1994). Comunque la mortalità tra le plantule è estremamente alta e ben poche di esse sopravvivono alla seconda estate (HENKIN *et al.*, 1999). Perciò, si può ritenere che le possibilità di colonizzazione e persistenza siano essenzialmente legate alle capacità clonali della pianta (SELIGMAN, HENKIN, 2002).

Ecologia. Nella porzione orientale del proprio areale distributivo, *S. spinosum* domina un ampio spettro di habitat (EIG, 1946; ZOHARY, 1973), ben sopportando regimi di elevato disturbo (LITAV, ORSHAN, 1971). In Italia, al contrario, la specie appare generalmente confinata a formazioni di gariga o macchia-gariga che rappresentano residui di vegetazione costiera, anche in zone peristagnali o di sedimenti di fumarata fissati (GEHU *et al.*, 1984; BARTOLO *et al.*, 1986; BIONDI, MOSSA, 1992; BIONDI *et al.*, 1994; BRULLO *et al.*, 1997). In Sicilia la pianta colonizza anche aree collinari più interne, come codominante in formazioni tipo "frigana" (BARBAGALLO *et al.*, 1979), la cui espansione è favorita da incendi ed abbandono dei pascoli.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: seguendo PEDROTTI (1996), le

stazioni di *S. spinosum* rientrano nella regione biogeografica Mediterranea, ad esclusione della stazione storica di Tivoli (PIGNATTI, 1982) che, probabilmente, ricade nella provincia dell'Appennino della regione Eurosiberiana.

Regioni amministrative: in base a CONTI *et al.* (2005) l'areale italiano include Lazio, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna.

Numero di stazioni: nel Lazio risulta una sola stazione dove, comunque, la specie non è più rinvenuta da tempo (PIGNATTI, 1982). Per la Puglia sono note 4 stazioni, ma in 3 di esse la pianta risulta scomparsa (CANIGLIA *et al.*, 1974). Lungo la costa ionica settentrionale della Calabria la pianta è presente in maniera assai discontinua con ridotti popolamenti (a volte un unico cuscino), tra Rocca Imperiale e Villapiana Scalo, mentre da tempo non è più rinvenuta nell'area del crotonese indicata da CANIGLIA *et al.* (1974). In Sardegna sono note 2 stazioni, in una delle quali *S. spinosum* risulta ormai scomparso. Nella Sicilia sud-orientale la specie è invece presente in maniera tutto sommato continua, in una fascia che include Capo Passero, i Monti Climiti e i Monti Iblei. Infine, le recenti ricerche di campo non condotto al rinvenimento di alcun sito attuale di *S. spinosum* in Basilicata, rendendo necessarie ulteriori indagini in tale regione.

Tipo corologico e areale globale. *S. spinosum* può essere considerata specie a corologia SE-Mediterranea (PIGNATTI, 1982). Probabilmente ha avuto come centro d'origine l'area di confine tra regione Mediterranea ed Irano-Turanica, per poi diffondere verso occidente (LITAV, ORSHAN, 1971; ZOHARY, 1973). Oggi, oltre che nelle aree medio-orientali (Siria, Libano, Israele) ed in Italia, la specie è presente in Turchia, Creta, Grecia, Albania e Dalmazia (PROCTOR, 1968), mentre in Nord Africa è segnalata per la Tunisia (MARTINOLI, 1969).

Minacce. In alcuni casi (per esempio la stazione pugliese presso la Palude del Capitano) esistono problemi relativi alla dinamica vegetazionale (Minaccia 8.1: "Changes in native species dynamics-Competitors"), che pare favorire l'espansione delle specie della mac-

chia mediterranea (*Pistacia lentiscus* L. su tutte) a scapito di *S. spinosum*. La minaccia più grave risulta essere la riduzione dell'habitat idoneo causata dallo sviluppo di nuove infrastrutture umane, quali insediamenti urbani (Minaccia 1.4.2: "Infrastructure development - Human settlement") o infrastrutture stradali e ferroviarie (Minaccia 1.4.4: "Infrastructure development - Transport"). Ciò è dimostrato dal caso della popolazione di Tivoli (PIGNATTI, 1982) e dalle nostre indagini sui cambiamenti d'uso del suolo avvenuti nel periodo 1950-1990 lungo la costa ioniaca settentrionale della Calabria. In realtà è verosimile che, in Italia, le popolazioni siciliane siano le uniche esenti da rischi a medio-breve termine.

Criteria IUCN applicati.

L'assegnazione di *S. spinosum* ad una delle categorie di rischio IUCN (IUCN, 2001) è stata basata su stime quantitative inerenti i caratteri distributivi della specie in Italia e relative variazioni nell'arco temporale 1950-2006 (criteri A e B). In tal senso è stata utilizzata una banca dati georiferita.

Nelle stime d'areale (EOO), vaste superfici evidentemente inidonee alla vita della specie (come parte del Mar Tirreno interposto tra i siti sardi e le altre popolazioni italiane) sono state escluse tramite triangolazione di Delauney ed utilizzando un valore di $\alpha = 2$ (IUCN, 2006).

La superficie occupata (AOO) è stata stimata utilizzando una griglia 2x2 Km; i dati siciliani, originariamente in scala 10x10 Km, sono stati riportati per estrapolazione (IUCN, 2006) alla scala di riferimento (2x2).

Per la fascia costiera dell'alto Ionio calabrese è stata condotta un'analisi multi-temporale (1950-1990) per valutare i cambiamenti d'uso del suolo intervenuti nel periodo considerato.

Criterion A

Sottocriteri

A2-Riduzione: dai dati considerati è emersa una contrazione superiore al 50% a carico della specie in un arco temporale di circa 40 anni. In accordo con i dati riportati in SELIGMAN, HENKIN (2002) sull'aspettativa di vita dei rametti di *S. spinosum* questa finestra temporale è compatibile con un periodo di 3 generazioni. I cambiamenti di uso del suolo osservati e le informazioni bibliografiche suggeriscono quale causa principale di tale declino l'antropizzazione delle aree costiere, un fenomeno tuttora in atto.

Opzioni

c) L'entità della riduzione è stata stimata in base alle variazioni a carico dell'areale regionale che, negli anni '90 è risultato ridotto del 52,78% rispetto al 1950.

Criterion B

Sottocriteri

B1-Areale Regionale (EOO): stimato in 64.412 Km² (prima del 1950) e 30.412 Km² (attuale).

B2-Superficie occupata (AOO): stimata in 252,1 Km² (prima del 1950) e 224,1 Km² (attuale).

Opzioni

a) In Italia, in base all'accezione IUCN (2006), attualmente *S. spinosum* può essere ritenuto presente in 5 location. Le singole stazioni note per Sardegna e Puglia sono ritenute due location indipendenti. L'uniformità ecologica dei siti calabresi, rende le popolazioni della specie sensibili allo stesso fattore di rischio (antropizzazione) su tutto l'areale locale, che può quindi ritenersi un'unica location. In Sicilia possono essere individuate 2 location, una relativa all'area costiera (sensibile a problemi di antropizzazione) e l'altra che include le popolazioni dell'interno, legate soprattutto alle modalità di gestione di aree colturali e dei pascoli.

In virtù delle ampie distanze tra le popolazioni delle varie regioni (ben superiori a 50 Km), l'areale italiano di *S. spinosum* può ritenersi, inoltre, estremamente frammentato.

b) Le procedure seguite hanno permesso di stimare una riduzione di areale regionale (*b(i)*) superiore al 52% negli ultimi decenni; e nello stesso periodo la superficie occupata (*b(ii)*) risulta essersi ridotta di circa l'11%. In Calabria, lo studio delle variazioni d'uso del suolo ha evidenziato una chiara tendenza alla perdita di habitat idoneo (*b(iii)*), in termini sia qualitativi (riduzione della dimensione media dei patches, aumento dell'isolamento tra di essi), che quantitativi (riduzione della superficie netta occupata dagli ambienti di gariga prossimi alla costa). Infine, è ben documentata la scomparsa di subpopolazioni (*b(iv)*) in Lazio, Puglia, Calabria e Sardegna.

Categoria di rischio.

Criterion A – L'entità del declino osservato a carico dell'areale regionale (>50%), il periodo su cui è avvenuto (3 generazioni) e la natura delle cause da cui dipende giustifica l'attribuzione di *S. spinosum* alla seguente categoria IUCN (2001): *Endangered*, EN A2c.

Criterion B – Considerando l'attuale superficie occupata (<500 km²), la presenza in poche location e la frammentazione della distribuzione in Italia, le riduzioni a carico di areale, superficie occupata, habitat e numero di subpopolazioni, lo status di *S. spinosum* in Italia è compatibile con la seguente categoria IUCN (2001): *Endangered*, EN B2ab(i, ii, iii, iv).

Interazioni con la popolazione globale. La presenza di un ampio braccio di mare tra le popolazioni italiane (in generale fortemente isolate fra loro) e le più prossime (coste balcaniche) tra quelle della popolazione globale, rende assai improbabili scambi di individui che permettano di tamponare le perdite subite. Pertanto si ritiene opportuno non modificare la soglia di rischio sopra indicata.

Status alla scala "regionale": EN A2c; B2ab(i, ii, iii, iv);

- status alla scala globale: *Least Concern* (LC), ipotizzato sulla base della condizione della specie nella porzione orientale del suo areale;

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Vulnerable* (VU) (CONTI *et al.*, 1992, 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa. Conservazione *ex situ* di tutte le popolazioni a maggior rischio, in particolare di Puglia e Calabria; per la Sardegna tale misura è già stata adottata. Gestione *in situ* delle popolazioni pugliesi e sarde mediante controllo delle dinamiche di vegetazione. Protezione *in situ* del maggior numero possibile di popolazioni calabresi mediante mantenimento di tipologie di uso del suolo idonee alla specie. Monitoraggio periodico dei popolamenti siciliani che costituiscono gran parte della popolazione italiana. Contando sulle ampie capacità clonali della specie si suggerisce di tentare delle reintroduzioni in habitat idonei con l'utilizzo di germoplasma locale. La specie beneficia di un regime di protezione legato principalmente alla rete Natura 2000, visto che i siti pugliesi, sardo, parte di quelli calabresi e di quelli siciliani ricadono nei confini di pSIC.

LETTERATURA CITATA

- BARBAGALLO C., BRULLO S., FURNARI F., 1979 – *Boschi di Quercus ilex L., del territorio di Siracusa e principali aspetti di degradazione*. Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania, 2.
- BARTOLO G., BRULLO S., MINISSALE P., SPAMPINATO G., 1986 – *Osservazioni fitosociologiche sulle pinete a Pinus halepensis Miller del bacino del fiume Tellaro (Sicilia Sud-orientale)*. Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat., 18(325): 255-270.
- BIONDI E., BALLELLI S., ALLEGREZZA M., TAFFETANI F., FRANCALANCIA C., 1994 – *La vegetazione delle "fiumare" del versante ionico lucano-calabrese*. Fitosociologia, 27: 51-66.
- BIONDI E., MOSSA L., 1992 – *Studio fitosociologico del promontorio di Capo S. Elia e dei Colli di Cagliari (Sardegna)*. Doc. Phytosoc., 14: 1-44.
- BRULLO S., MINISSALE P., SPAMPINATO G., 1997 – *La classe Cisto-Micromerietea nel Mediterraneo centrale ed orientale*. Fitosociologia, 32: 29-60.
- CANIGLIA G., CHIESURA LORENZONI F., CURTI L., LORENZONI G.G., MARCHIORI S., 1974 – *Sarcopoterium spinosum (L.) Spach ed Anthyllis hermanniae L., due relitti floristici nel Salento (Puglia)*. Atti IV Simp. Naz. Cons. Nat., Bari 23-28/04, 1: 315-330.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editore, Roma. 420 pp.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle Piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.
- , 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- EIG A., 1946 – *Synopsis of the phytogeographical units of Palestine*. Palestine Journ. Bot. (Jerusalem Ser.), 3: 183-246.
- GEHU J.M., COSTA M., SCOPPOLA A., BIONDI E., MARCHIORI S., PERIS J.B., FRANCK J., CANIGLIA G., VERI L., 1984 – *Essay synsystematique et synchologique sur les végétations littorales italiennes dans un but conservatoire*. Doc. Phytosoc., 8: 393-421.
- HENKIN Z., 1994 – *The effect of phosphorus nutrition, shrub control and fire dynamics of Mediterranean batha vegetation in the Galilee*. Ph.D., The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem.
- HENKIN Z., SELIGMAN N.G., NOY-MEIR I., KAFKAFI U., 1999 – *Secondary succession after fire in a Mediterranean dwarf-shrub community*. J. Veg. Sci., 10: 503-514.
- IUCN, 2001 – *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 30 pp.
- , 2006 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2*. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in December 2006. Downloadable from <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>
- LITAV M., ORSHAN G., 1971 – *Biological flora of Israel. 1. Sarcopoterium spinosum (L.) Spach*. Israel J. Bot., 20: 48-64.
- MARTINOLI G., 1969 – *Poterium spinosum L. elemento del Mediterraneo orientale a Calamosca (Capo S. Elia, Sardegna)*. Giorn. Bot. Ital., 103: 325-340.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 vol. Edagricole, Bologna.
- PROCTOR M.C.F., 1968 – *Sarcopoterium Spach*. In: TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. (Eds.), *Flora Europaea*, 2: 34. Cambridge University Press, Cambridge.
- SELIGMAN N.G., HENKIN Z., 2002 – *Persistence in Sarcopoterium spinosum dwarf-shrub communities*. Plant Ecol., 164: 95-107.
- TORNADORE MARCHIORI N., CANIGLIA G., CHIESURA LORENZONI F., CURTI L., LORENZONI G.G., MARCHIORI S., RAZZARA S., 1978 – *Sarcopoterium spinosum (L.) Spach in Puglia. Vitalità germinativa comparata*. Giorn. Bot. Ital., 112: 307-308.
- ZOHARY M., 1973 – *Geobotanical foundations of the Middle East*. Gustav Fischer Verlag, Germany and swets & Zeitlinger, Stuttgart, Amsterdam.

AUTORI

Domenico Gargano (gargano@unical.it), Liliana Bernardo (l.bernardo@unical.it), Dipartimento di Ecologia, Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, 87030 Arcavacata di Rende (Cosenza), Giuseppe Fenu (gfenu@unica.it), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari, Piero Medagli (piero.medagli@unile.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, Via Monteroni, 73100 Lecce, Saverio Sciandrello (sciandrello.s@hotmail.it), Dipartimento di Botanica, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania

Saxifraga tombeanensis Boiss. ex Engl.

S. ARMIRAGLIO, A. BERTOLLI, B. COMINI, B. GHIDOTTI, F. PROSSER e R. GENTILI

Nomenclatura:

Specie: *Saxifraga tombeanensis* Boiss. ex Engl.

Famiglia: *Saxifragaceae*

Nome comune: sassifraga del monte Tombea

Descrizione e posizione tassonomica. Pulvini compatti, emisferici, fino a 20 cm di diametro, con fusti legnosi e ramificati, portanti rosette di foglie dense ed embricate, ciliate alla base, lunghe 4-5 mm, con apice appuntito e ricurvo, di color verde grigiastro e con (1)3(5) idatodi scarsamente calcarizzati. Gli scapi fiorali sono ricoperti di peli ghiandolosi e portano cime corimbose di 2-3 fiori, che hanno sepali di 5-7 mm, anch'essi ghiandolosi. I petali sono spatolati, bianchi, lunghi 9-13 mm (PIGNATTI, 1982). Le capsule sono ovoidi. I semi sono scuri e di forma irregolare, a "chicco di caffè", con la superficie convessa ricoperta di appendici ottuse di 0,1 mm, assenti su quella piana, che è invece percorsa da una scanalatura centrale longitudinale.

Biologia. *S. tombeanensis* è una camefita pulvinata, a lento accrescimento.

La fioritura avviene, normalmente, a partire dalla seconda metà di aprile e si protrae fino alla fine di maggio nelle stazioni più in quota.

I frutti si aprono alla fine di giugno e liberano numerosi semi (circa un centinaio per capsula, S.A. osserv. pers.). I pulvini crescono distanziati tra loro e le popolazioni rilevate sono composte da un numero variabile di individui, che va dalle centinaia in stazioni costituite da estese pareti verticali, sino a ridursi a poche unità su pinnacoli rocciosi di modeste dimensioni. I pulvini che subiscono danni meccanici e/o attacchi parassitari, divengono lassi e progressivamente disseccano in parete.

La variabilità genetica di tali popolazioni è in genere proporzionale alla dimensione delle popolazioni stesse (LABRA *et al.*, 2005).

Ecologia. Specie casmofita, che vegeta su rupi e pinnacoli carbonatici sia calcarei che dolomitici, a quote comprese tra i 730 m (Cocca d'Idro sulla sinistra idrografica del lago d'Idro) e i 2150 m (Cima Valdritta, M. Baldo). Le stazioni poste al di sotto dei

1600 m circa, sono prevalentemente esposte a nord. Sulle pareti rocciose i pulvini di questa specie sono distribuiti su superfici compatte, spigoli e sottili fessure longitudinali, in cui costituiscono aggruppamenti paucispecifici insieme a *Potentilla caulescens* L., *Daphne petraea* Leyb., *Physoplexis comosa* (L.), *Carex firma* Host, *Primula spectabilis* Tratt., *Paederota bonarota* (L.) L. Sotto il profilo sintassonomico *S. tombeanensis* si colloca nel *Potentillion caulescentis*, in particolare nel *Physoplexido comosae-Potentillenion caulescentis* (AESCHIMANN *et al.*, 2004).

S. tombeanensis è presente anche in lembi di comunità litofile più evolute, sia su rupi parzialmente colonizzate da lembi di praterie, che in stazioni di bassa quota su pinnacoli quasi completamente avvolti dalla faggeta. In queste situazioni subisce la competizione con altre specie, sia legnose che erbacee, ad accrescimento più rapido.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la specie ricade interamente nel settore fitogeografico delle Alpi Centro-orientali, provincia delle Alpi (PEDROTTI, 1996).

Regioni amministrative: Lombardia, Trentino-Alto Adige e Veneto.

Numero di stazioni: provincia di Brescia: presente con 19 stazioni principali (distanti tra loro almeno 500 m) suddivise in almeno 34 nuclei di popolazioni. Il numero di stazioni aumenta progressivamente a partire dal limite occidentale dell'areale, posto nelle Prealpi Bresciane (C.na di Sonclino, 1; Corna Blacca, 1; C.na Zeno-Cima di Meghè, 3), sino a raggiungere la massima densità nelle Prealpi Gardesane sud-occidentali, sulla catena Tremalzo-Tombea (14).

Provincia di Trento: 15 stazioni principali, suddivise in 22 nuclei. I gruppi montuosi interessati sono: i monti a N di Mezzocorona, il gruppo del Cadria, la catena Tremalzo-Tombea, il Monte Baldo. Alcune stazioni sono condivise con le province di Brescia e Verona. Alcune segnalazioni storiche – purtroppo riprese anche da fonti recenti - sono dovute ad errori di localizzazione o a confusione con *S. burserana* L. (PROSSER, 2000): errate sono in particolare le indicazioni per il Gruppo di Brenta, l'Adamello, il Monte Bondone, il Monte Pasubio, la Valsugana, il Passo

della Mendola, il M. Macaion.

Provincia di Verona: 2 stazioni principali divise in 6 nuclei, presenti esclusivamente sul M. Baldo, sul confine o nei pressi del confine della provincia di Trento. Non ci sono stazioni storiche certe non confermate.

Provincia di Bolzano: è noto un solo sito in territorio altoatesino (Hölzl in WILHALM *et al.*, 2003), sopra Favogna (monti a N di Mezzocorona) presso il confine con la provincia di Trento. Ci sono alcune indicazioni storiche incerte, non confermate (WILHALM *et al.*, 2003).

Stima della popolazione globale: benchè si disponga di conteggi solo per una parte delle stazioni note, si stima che il numero totale di pulvini presenti sia compreso tra ca. 2000 e ca. 5000, così suddivisi per provincia: Brescia: 1000-2000; Bolzano: 5; Trento: 1000-3000; Verona: 100-300.

Tipo corologico e areale globale.

Specie stenoendemica ben differenziata sia come morfologia che come distribuzione rispetto alle specie ad essa affini: *S. diapensoides* Bellardi e *S. vandelli* Sternb. L'areale ricade interamente nelle Alpi Sud-Orientali (ARIETTI, CRESCINI, 1978; PROSSER, 2000), limitato alle Prealpi Bresciane, a quelle Gardesane e alle Alpi della Val di Non *sensu* MARAZZI (2005).

L'areale di questa specie è posto a cavallo del limite dell'ultimo massimo glaciale nelle Prealpi, infatti, sovrapponendo la distribuzione delle stazioni conosciute con tale limite delineato da ANTONIOLI *et al.* (2004), si evidenzia come siano esterne ad esso le stazioni delle Prealpi Bresciane e Gardesane, mentre quelle delle Alpi della Val di Non risultino del tutto comprese.

Minacce.

Minaccia 1.1.2: *Wood plantation*. Ha avuto localmente un effetto negativo (perdita di habitat) l'impianto artificiale di specie arboree non idonee (principalmente conifere) effettuato nel secolo scorso, in corrispondenza di aree rocciose ospitanti popolazioni di *S. tombeanensis*.

Minaccia 1.1.5: *Abandonment*. L'abbandono delle pratiche agricole e forestali montane ha influito indirettamente sulla diminuzione degli habitat, facilitando la diffusione di specie arboree che colonizzano prati, pascoli e rupi circostanti.

Minaccia 1.4.9: *Habitat loss*. La perdita di esemplari per riduzione artificiale di habitat è stata marginalmente determinata dalla costruzione di mulattiere e strade sterrate avvenuta nel secolo scorso, il cui effetto negativo, difficilmente valutabile, è stato in parte controbilanciato dalla costituzione di nuove nicchie rocciose, la cui colonizzazione è stata registrata in più di una occasione da parte di questa specie.

Minaccia 3.5.3: *Harvesting*. La specie è stata sottoposta a una raccolta indiscriminata da parte di esploratori botanici e collezionisti italiani ed europei (PITSCHMANN, REISIGL, 1959), soprattutto nelle stazioni poste in corrispondenza del luogo da cui la spe-

cie ha tratto il nome, le pendici del monte Tombea, dove questa specie è ormai divenuta rarissima e difficilmente raggiungibile.

Minaccia: 6.1.1: *Global warming*. Le recenti variazioni climatiche evidenziano un generale aumento delle temperature (IPCC, 2001). Ciò influisce sulla durata della stagione vegetativa e sull'espansione delle specie legnose (RAVAZZI, 2002) che, divenendo più invadenti, sono in grado di colonizzare direttamente anche habitat idonei per questa specie. Inoltre, periodi con temperature insolitamente elevate potrebbero essere causa diretta di deperimento.

Minaccia 8.1: *Change in native species dynamics / competitors*. La deforestazione in tempi storici ha favorito la diffusione nelle alpi meridionali di alcune specie legnose come *Ostrya carpinifolia* Scop., *Fraxinus ornus* L., *Pinus sylvestris* L., *P. mugo* Turra, (GOBET *et al.*, 2000), che recentemente hanno tratto vantaggio anche dall'abbandono delle pratiche agricolo-forestali e dalle recenti variazioni climatiche (VESCOVI *et al.*, 2007). La loro diffusione minaccia numerose popolazioni di *S. tombeanensis*, in quanto esse sono in grado di colonizzare parzialmente anche le pareti rocciose scoscese, creando condizioni negative per la sopravvivenza di specie litofile (RAVAZZI, 1999).

Minaccia 9.2 *Intrinsic factors*. La capacità germinativa dei semi è estremamente ridotta (PROSSER, 2000). Analogamente a quanto già osservato per altre specie endemiche prealpine (CERABOLINI *et al.*, 2004), indagini recenti condotte per tre anni consecutivi sulla fenologia di questa specie, evidenziano che non c'è stata in natura germinazione di alcun seme (Progetto LIFE03NAT/IT/000147). Anche in laboratorio, le indagini preliminari condotte sui semi raccolti hanno evidenziato una scarsissima capacità di germinazione (*Lombardy Seed Bank*, inedito).

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili è stato applicato il criterio d'indicizzazione B.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale (EOO): 1449 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): 120 Km².

Opzioni

a) *Numero di location*: le minacce in atto ed il contesto ecologico permettono di individuare solo due *location*; la prima è rappresentata dalle popolazioni insediate attualmente sopra il limite del bosco mentre la seconda è rappresentata da quelle poste al di sotto di tale limite. Nella prima *location* la sopravvivenza delle popolazioni è minacciata dalla scarsa capacità di germinazione dei semi (9.2 *Intrinsic Factors*), a cui si aggiunge come fattore di rischio la raccolta indiscriminata a opera di collezionisti e cultori del giardino che, anche grazie ad indicazioni di prestigiose pubblicazioni (WEBB, GORNALL, 1989), possono facilmente raggiungere le stazioni più accessibili. Nella seconda *location* la minaccia pressante è rappresentata dall'evoluzione naturale della vegetazione (8.1).

b) (iii) *Qualità degli habitat*: gli habitat a disposizione sono attualmente in contrazione. Gli habitat all'interno dell'areale si trovano in un'area posta al di sotto del limite potenziale della vegetazione legnosa (CACCIANIGA *et al.*, 2008), a ciò si aggiungono variazioni ambientali avvenute per cause antropiche che hanno influenzato la recente espansione di alcune specie legnose frugali in grado di colonizzare habitat litofili. Ciò influisce a sua volta sul microclima di tali ambienti, facilitando la diffusione di competitori, la cui azione negativa, combinata all'effetto dell'aduggiamento è stata osservata soprattutto nelle stazioni poste a quote basse (S. A. oss. pers.)

b) (iv, v) *Riduzione del numero e della dimensione delle sottopopolazioni*: è verosimile che ciò si verifichi a causa delle scarse capacità di recruitment, della raccolta non controllata e delle dinamiche a carico dell'habitat.

Categoria di rischio.

Criterio B - EOO inferiore a 5000 Km² e AOO inferiore a 500 Km²; la sua popolazione globale è estremamente localizzata e si ritrova in due *location*. È stata osservata una riduzione della qualità/estensione dell'habitat, legata all'evoluzione della vegetazione e all'invasione di specie sia arboree che erbacee; esistono possibilità di riduzione della dimensione delle popolazioni.

Categoria di rischio: *Endangered*, EN B1ab(iii, iv, v)+2ab(iii, iv, v).

Status alla scala "regionale"/globale: EN B1ab(iii, iv, v)+2ab(iii, iv, v);

- precedente attribuzione a livello nazionale / globale: *Vulnerable* VU (CONTI *et al.*, 1997; PIGNATTI *et al.*, 2001; SCOPPOLA, SPAMPINATO, 2005).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

L'areale di *S. tombeanensis* in Lombardia ricade parzialmente nel territorio del Parco Regionale Alto Garda Bresciano (Brescia), in particolare all'interno dei Siti di Importanza Comunitaria IT2070021 e IT2070022 (Valvestino e Corno della Marogna). In questi siti sono stati adottati sistemi sperimentali di ricostituzione degli habitat in prossimità di alcune popolazioni (Progetto LIFE03NAT/IT/000147). In Trentino-Alto Adige l'areale di tale specie ricade nei seguenti SIC: IT3120093 (Crinale Pichea-Rocchetta), IT3120094 (Alpe di Storo e Bondone), IT3120103 (Monte Baldo di Brentonico), IT3120104 (Monte Baldo - Cima Valdritta), IT3120116 (Monte Malachin), IT3120127 (Monti Tremalzo e Tombea). In Veneto rientra nel seguente SIC: IT3210039 (Monte Baldo ovest).

S. tombeanensis Boissier è attualmente specie dell'Allegato II della Direttiva 43/92/CEE "Habitat" e rientra tra le specie comprese nella Convenzione di Berna. In Lombardia è inserita come specie protetta nella L.R. 33/1977; in Trentino è specie protetta dalla legge provinciale 17/1973 Reg. 2003.

Semi di questa specie sono conservati nelle *seedbank* della Lombardia e del Trentino (BONOMI *et al.*, 2004).

Note: Nella lista rossa della provincia di Trento (PROSSER, 2001) *S. tombeanensis* è inserita fra la categoria di rischio VU (*Vulnerable*). Nella lista rossa della provincia di Bolzano è inserita con la categoria EN (*Endangered*) (WILHALM, HILPOLD, 2006).

LETTERATURA CITATA

- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D.M., THEURILLAT J.P., 2004 – *Flora Alpina*. Zanichelli, Bologna.
- ANTONIOLI F., VAI G.B., CANTELLI L., 2004 – *Litho-Palaeoenvironmental maps of Italy during the last two climatic extremes two maps 1: 1.000.000*. Explanatory notes edited by Antonioli F., and Vai G.B., 32° IGC publications.
- ARIETTI N., CRESCINI A., 1978 – *Gli endemismi della flora insubrica - La Saxifraga tombeanensis Boiss. ex Engl. Dalla scoperta alla ricostruzione dell'areale*. Natura Bresciana, 15: 15-35.
- BONOMI C., BONAZZA A., CAVAGNA A., PROSSER F., TISI F., 2004 – *First year Report of Trentino Seedbank project (Trentino, NE Italy)*. Scripta Bot. Belg., 29: 101-114.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. Società Botanica Italiana, Univ. Camerino. 139 pp.
- CACCIANIGA M., ANDREIS C., ARMIRAGLIO S., LEONELLI G., PELFINI M., SALA D., 2008 – *Climate continentality and treeline species distribution in the central Italian Alps*. Plant Biosystems (in stampa).
- CERABOLINI B., DE ANDREIS R., CERIANI R., PIERCE S., RAIMONDI B., 2004 – *Seed germination and conservation of endangered species from the Italian Alps: Physoplexis comosa and Primula glaucescens*. Biol. Conserv., 117: 351-356.
- GOBET E., TINNER W., HUBSCHMID P., JANSEN I., WEHRLI M., AMMANN B., WICK L., 2000 – *Influence of human impact and bedrock differences on the vegetational history of the Insubrian Southern Alps*. Veg. Hist. Archaeobot., 9(3): 175-178.
- IPCC, 2001 – *Climate change 2001. The scientific basis*. Cambridge University Press, Cambridge.
- LABRA M., GRASSI F., DE MATTIA F., IMAZIO S., BONOMI C., CITTERIO S., SGORBATI S., 2005 – *Studi della variabilità genetica di specie vegetali minacciate ai fini della loro conservazione*. Inform. Bot. Ital., 37(1): 38-39.
- MARAZZI S., 2005 – *Atlante Orografico delle Alpi. Suddivisione Orografica Internazionale Unificata del Sistema Alpino*. Quad. Cultura Alpina: 1-416.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 vol. Edagricole, Bologna.
- PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (Eds.), 2001 – *Liste rosse e blu della flora italiana*. ANPA, Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi, Forum Plinianum, Roma: 1- 328.
- PITSCHMANN H., REISIGL H., 1959 – *Endemische Blütenpflanzen der Südalpen zwischen Luganersee und Etsch*. Veröff. Bot. Inst. ETH Rübel, Zürich, 35: 44-68.
- PROSSER F., 2000 – *La distribuzione delle entità endemiche strette in Trentino alla luce delle più recenti esplorazioni floristiche*. Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sci. Nat., 14 suppl.: 31-64.
- , 2001 – *Lista rossa della flora del Trentino*. Pteridofite e fanerogame. Museo Civico Rovereto, Edizioni Osiride: 1-109.
- RAVAZZI C., 1999 – *Distribuzione ed ecologia di due primule endemiche delle Prealpi Calcaree meridionali*,

- Primula glaucescens* e *P. spectabilis*, e considerazioni sulla loro corogenesi. Arch. Geobot., 7(2): 125-148 (1997).
- , 2002 – Late Quaternary history of spruce in Southern Europe. Rev. Palaeobot. Palynol., 120 (1-2): 131-177.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G., 2005 – Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-Rom). Min. Amb. D.P.N., Soc. Bot. Ital., Univ. della Tuscia, Univ. di Roma La Sapienza.
- VESCOVI E., RAVAZZI C., ARPENTI E., FINSINGER W., PINI R., VALSECCHI V., WICK B., AMMANN B., TINNER W., 2007 – Interactions between climate and vegetation during the Lateglacial period as recorded by lake and mire sediment archives in Northern Italy and Southern Switzerland. Quaternary Sci. Rev., 26: 1650-1669.
- WEBB D.A., GORNALL R.J., 1989 – *Saxifrages of Europe*. Christopher Helm, London.
- WILHALM T., HILPOLD A., 2006 – Rote Liste der gefährdeten Gefäßpflanzen Südtirols. Gredleriana, 6: 115-198.
- WILHALM T., STOCKNER W.E., TRATTER W., 2003 – Für Wildflora Südtirols neue Gefäßpflanzen (2): Ergebnisse der floristischen Kartierung vornehmlich aus der Jahren 1998-2002. Gredleriana, 2 (2002): 295-318.

AUTORI

Stefano Armiraglio (botanica@comune.brescia.it), Barbara Ghidotti, Museo Civico di Scienze Naturali, Via Ozanam 4, I-25128 Brescia, Alessio Bertolli, Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste, Via Oliva 32, Gargnano (Brescia), Bruna Comini, Filippo Prosser, Museo Civico di Rovereto, Largo S. Caterina 41, I-38068 Rovereto (Trento), Rodolfo Gentili (rodolfo.gentili@unimib.it) Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, I-20126 Milano

Senecio incanus L. subsp. *incanus*

T. ABELI, G. ROSSI, G. PAROLO e R. GENTILI

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Senecio incanus* L. subsp. *incanus*

Famiglia: *Asteraceae*

Nome comune: Senecio biancheggianti

Descrizione. Pianta erbacea alta fino a 10 cm; foglie basali (1x4 cm) bianco-tomentose, spatolate, profondamente divise in segmenti sottili, interi, separati fra loro da uno spazio largo quasi quanto il segmento stesso; foglie cauline più piccole lineari-spatolate con 2-3 denti per ciascun lato; capolini gialli riuniti in corimbo (diametro 15 mm); acheni pelosi in alto (PIGNATTI, 1982).

S. incanus s.l. fa parte di un gruppo di entità specifiche e sottospecifiche strettamente affini e imparentate tra loro (PIGNATTI, 1982), che comprende anche *S. personii* De Not. e *S. halleri* Dandy, tutte distribuite sull'arco alpino, Carpazi e Appennino settentrionale. Tra queste *S. incanus* è la specie a più ampia diffusione, con tre sottospecie vicarianti, dalle Alpi occidentali e Appennino settentrionale [*S. incanus* subsp. *incanus*], alle Alpi centrali (*S. incanus* subsp. *insubricus* (Chenevard) Br.-Bl.), a quelle orientali [*S. incanus* subsp. *carniolicus* (Wild.) Br.-Bl.] (FAVARGER, 1984; ALESSANDRINI *et al.*, 2003).

Biologia. Emicriptofita scaposa (PIGNATTI, 1982); periodo di fioritura tra giugno e luglio. Si tratta di una specie perenne che resta in dormienza durante l'inverno e rinnova fusto e foglie ogni anno alla ripresa vegetativa.

Ecologia. La specie, in Appennino tosco-emiliano, vive prevalentemente sulle creste, in formazioni erbacee acidofile, discontinue, su suoli spesso sassosi, riconducibili all'associazione *Sileno exscapae-Trifolietum alpini* Tomaselli et Rossi e nel *Salicetum herbaceae* Rübél (ALESSANDRINI *et al.*, 2003).

Distribuzione in Italia.

Regioni biogeografica: in accordo con il principio biogeografico per l'applicazione del protocollo IUCN (ROSSI, GENTILI, 2008), si riporta l'*assessment* di *Senecio incanus* subsp. *incanus* solamente per la stazione del M. Prado che costituisce il limite meridionale del suo areale lungo la penisola italiana e che

ricade nella provincia dell'Appennino, settore dell'Appennino tosco-emiliano (PEDROTTI, 1996). La distribuzione italiana comprende le Alpi occidentali e la porzione di Appennino settentrionale al confine tra Emilia-Romagna e Toscana. (PIGNATTI, 1982; ALESSANDRINI *et al.*, 2003).

Regioni amministrative: Emilia-Romagna, Toscana.

Numero di stazioni: una sola subpopolazione nota per l'Appennino settentrionale, al M. Prado (2054 m), sulla vetta e all'interno del circo glaciale nonché al M. Vecchio (1800 m ca.); entrambe le località ricadono all'interno del Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano (BERTOLONI 1833-1854; FERRARINI, 1974; TOMASELLI, ROSSI, 1994; ALESSANDRINI *et al.*, 2003).

Tipo corologico e areale globale. Ovest-Alpica/Appenninica (AESCHIMANN *et al.*, 2004). La distribuzione globale di *S. incanus* s.l., comprende, oltre alle Alpi e all'Appennino, anche i Carpazi, la Polonia e la Repubblica Ceca (TUTIN *et al.*, 1976). *S. incanus* subsp. *incanus* è, invece, limitato alle Alpi occidentali (Val d'Aosta e Piemonte), oltre che all'Appennino settentrionale, settore tosco-emiliano.

Minacce.

6.1.1: *Global warming* e 7.3: *Temperature extremes*
Per quanto riguarda i cambiamenti climatici (6.1.1), *S. incanus* subsp. *incanus* sembra essere estremamente vulnerabile, poiché gran parte della popolazione locale si trova in posizione di vetta o di crinale ed è quindi impossibilitato ad un'ulteriore risalita in quota. Gli estremi di temperatura estivi, verificatisi nel 2001 e nel 2003, hanno provocato una diminuzione nella produzione di infiorescenze per superficie considerata; ciò evidenzia una difficoltà nella fase riproduttiva, mentre lo sforzo delle piante sembra concentrarsi nel mantenimento vegetativo, tanto che non si è verificata una significativa riduzione di copertura vegetale (ROSSI *et al.*, 2008).

10.1: *Recreation/tourism*. La minaccia ritenuta più imminente è quella relativa al turismo, in quanto alcuni nuclei di crescita (vetta del M. Prado e M. Vecchio) si trovano in prossimità di un sentiero molto frequentato dagli escursionisti e qui il calpestio determina un decremento nella produzione di infiorescenze per scapo (ROSSI *et al.*, 2008). Altri

nuclei, invece, si trovano all'interno del circo glaciale di M. Prado, in posizione defilata rispetto al passaggio dei turisti, pertanto risentono meno del problema del *trampling*.

Criteria IUCN applicati.

Criterion B

Sottocriteri

B1-Areale Regionale (EOO): 0,89 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): 8 Km².

Opzioni

a) *Numero di location*: la minaccia ritenuta più importante per la sottopopolazione in studio è il *trampling* dovuto agli escursionisti. Le *location* per questa minaccia sono due, in quanto alcuni nuclei di crescita non sono interessati dal disturbo antropico.

b (i) *riduzione di areale*: a causa del *trampling* si prevede una riduzione dell'areale della subpopolazione valutata, in quanto i nuclei di crescita posti nelle adiacenze del sentiero M. Prado-M. Vecchio potrebbero scomparire.

b (iii) *Declino della qualità/estensione degli habitat*: sulla base delle minacce censite si prevede una diminuzione della qualità dell'habitat dovuto all'afflusso sempre maggiore di escursionisti, attratti dalla recente istituzione del Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano.

Criterion D

Sottocriteri

D2-Popolazioni a distribuzione limitata: AOO inferiore a 20 Km² e numero di *location* inferiore a 5.

Categoria di rischio.

Criterion B - EOO inferiore a 100 Km² e AOO inferiore a 10 Km²; inoltre la popolazione è estremamente frammentata e ricade in due *location*; per la specie è stato osservato, e si prevede per il futuro, una riduzione della qualità/estensione degli habitat, legata ai cambiamenti climatici (*temperature extreme*). Categoria di rischio: *Endangered*, EN B1ab(iii)+2ab(iii). *Criterion D* - in base al valore di AOO e al numero di *location*, la specie ricade nella categoria *Vulnerable*, VU D2.

Interazioni con la popolazione globale. La popolazione di *S. incanus* subsp. *incanus* del settore biogeografico dell'Appennino tosco-emiliano dista dalle stazioni alpine più vicine, circa 250 km. Tale distanza è ritenuta sufficientemente grande da impedire scambi di materiale genetico (polline, semi) tra i vari nuclei, pertanto non si effettua il *downgrading* della categoria risultante.

Status alla scala "regionale": EN B1ab(i, iii)+2ab(i, iii).
- *status* alla scala globale: *Not Evaluated* (NE);
- precedente attribuzione a livello nazionale: *Not Evaluated* (NE); Emilia-Romagna: *Endangered* (EN); Toscana: *Vulnerable* (VU) (CONTI *et al.*, 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa. Il sito di crescita ricade interamente nel Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano; tuttavia rimangono dei seri problemi di conservazione soprattutto per quel che riguarda i nuclei di crescita posti in prossimità del sentiero sulla cresta del M. Prado e del M. Vecchio (ROSSI *et al.*, 2008). Sarebbero necessari degli interventi per modificare il percorso del sentiero di cresta in modo da lasciare indisturbata l'area in cui vegeta la specie ed azioni di monitoraggio successive alla protezione *in situ*.

LETTERATURA CITATA

- ALESSANDRINI A., FOGGI B., ROSSI G., TOMASELLI M., 2003 - *La flora di altitudine dell'Appennino tosco-emiliano*. Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- BERTOLONI A., 1833-1854 - *Flora Italica sistens plantas in Italia et in insulis circumstantibus sponte nascentes*. Ex Typographeo Richardi Masii.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 - *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- FAVARGER C., 1984 - *Origine ed evoluzione della flora orofila delle Alpi e di altre montagne d'Europa*. Nat. & Montagna, 3: 5-29.
- FERRARINI E., 1974 - *Altre cenosi e stazioni relitte reperite sull'Appennino settentrionale (ad Antennaria carpatica, a Rhododendron ferrugineum, a Salix herbacea, a Saussurea discolor)*. Webbia, 29(1): 105-112.
- PEDROTTI F., 1996 - *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. 3 vol. Edagricole, Bologna.
- ROSSI G., GENTILI R., 2008 - *A partnership project for a new Red List of the Italian Flora*. Plant Biosystems, 142 (in stampa).
- ROSSI G., PAROLO G., ULIAN T., 2008 - *Human trampling as threat factor for the conservation of peripheral plant populations*. Plant Biosystems (in stampa).
- TOMASELLI M., ROSSI G., 1994 - *Phytosociology and ecology of Caricion curvulae vegetation in the Northern Apennines (N-Italy)*. Fitosociologia, 26: 51-62.
- TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., VALENTINE D.H., 1976 - *Flora Europaea* 4. Plantaginaceae to Compositae and Rubiaceae. Cambridge University Press, Cambridge.

AUTORI

Thomas Abeli, Graziano Rossi (graziano.rossi@unipv.it), Gilberto Parolo, Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia, Rodolfo Gentili, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, I-20126 Milano

Trientalis europaea L.

G. ROSSI, R. GENTILI, S. FRATTINI, F. PROSSER, T. WILHALM, G. PAROLO, L. FIOLETTI e R. FERRANTI

Nomenclatura:

Specie: *Trientalis europaea* L.

Famiglia: *Primulaceae*

Nome comune: *Trientalis*

Descrizione. Fusto eretto, glabro; rizoma strisciante, sottile. Foglie riunite in un fascetto all'apice del fusto, più o meno verticillate, ellittico-lanceolate, le maggiori di 9-16 x 30-50 mm, acute, crenulate e finemente denticolate sul bordo; raramente qualche altra foglia fortemente ridotta nella parte inferiore del fusto. Fiore generalmente unico (6)7mero, su un peduncolo di 2,5-4 cm; sepalì lineari-aristati (0,6 x 3-4 mm); petali bianchi 2 x 6-8 mm (PIGNATTI, 1982).

Biologia. *T. europaea* è una geofita rizomatosa che fiorisce da maggio a luglio. Si riproduce raramente per via sessuata, mentre ha una elevata capacità riproduttiva per via clonale (PIQUERAS, KLIMEŠ, 1998). L'impollinazione avviene attraverso meccanismi di auto impollinazione o per mezzo di insetti impollinatori quali ditteri o coleotteri (TAYLOR *et al.*, 2002). I semi sono prodotti in numero molto esiguo (osserv. pers., G. R.), si disperdono per barocoria e la loro germinazione è un evento molto raro (PIQUERAS, KLIMEŠ, 1998).

La pianta può essere affetta dal fungo patogeno *Urocystis trientalis* Berk. *et* Br. che aggredisce certune popolazioni, aumentandone il tasso di mortalità (PIQUERAS, 1999).

Ecologia. Specie nemorale che, in Italia, cresce generalmente in boschi chiari di conifere a *Picea excelsa* con *Larix decidua* (talora anche con *Pinus cembra*), nei quali lo strato arbustivo è caratterizzato da *Rhododendron ferrugineum* e *Vaccinium* sp. pl., mentre lo strato erbaceo è dominato da *Calamagrostis villosa*. Tuttavia, la specie è stata rinvenuta anche in arbusteti chiusi ad *Alnus viridis* e in ambienti aperti di torbiera a sfagni. Il substrato in cui più comunemente si ritrova è rappresentato da falde di detrito stabilizzate, con copertura di suolo umido, ricco in humus acido, dai (900) 1500 ai 2100 m di quota (CONTI *et al.*, 1992).

Dal punto di vista fitosociologico è una specie gravitante nell'ordine dei *Piceetalia excelsae* (OBERDÖRFER, 2001).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la specie ricade interamente nel settore fitogeografico delle Alpi Centro-orientali (PEDROTTI, 1996).

Regioni amministrative: Lombardia e Trentino-Alto Adige.

Numero di stazioni: in totale sono state censite 13 stazioni (con uno o più nuclei di crescita ciascuna), alcune delle quali sono inedite, mentre altre da noi verificate non vengono più confermate.

In provincia di Sondrio è presente una stazione in Val Viola Bormina, (FENAROLI, 1925; PEDROTTI, 1972; FIOLETTI, PIROLA, 1995). Non è più stata ritrovata, invece, quella in Val Bregaglia all'Alpe Aurosina (L.F.). In provincia di Brescia la specie è presente nella zona del Lago del Mortirolo (S. F., dato inedito), Val Salarno (R. F., dato inedito) e Val Malga (S. F., dato inedito).

In provincia di Trento sono state censite stazioni nella Valle di S. Valentino (FENAROLI, 1925, 1930; PEDROTTI, 1972; PROSSER, 1994; MINGHETTI 1998), Val della Mare e Val Salec (Rabbi). Le tre stazioni della Val di Fassa segnalate da Brillì-Cattarini (in PEDROTTI, 1972) non sono state riaccertate, nonostante numerose ricerche (F. P., com. pers.).

Infine, in provincia di Bolzano si trovano le stazioni a Laces, Val Martello, Valle Lunga (Venosta), Val di Plan (Passiria) e Val Trafoi (PEDROTTI, 1972); quest'ultima stazione non è più confermata, dopo varie ricerche (T. W., com. pers.).

Tipo corologico e areale globale. Specie circumboreale (artico-alpina) presente in Europa, Asia e Nord America (TAYLOR *et al.*, 2002). In Europa, è molto comune nei paesi dell'Europa settentrionale (Gran Bretagna, Russia, Scandinavia). Si trova, inoltre, in Romania, nelle aree montuose della Boemia, nei Monti Sudeti e in varie stazioni della catena alpina, tra cui quelle italiane sono tra le più meridionali. Raggiunge il limite assoluto più meridionale della propria distribuzione europea sui monti della Corsica (TAYLOR *et al.*, 2002).

Minacce. Minaccia 1.4.9: *Habitat loss*. Relativamente alla stazione della Val Salarno a Fabrezza (Brescia),

essa è stata interessata da distruzione parziale degli habitat (perdita stimata intorno al 20% della stazione) a causa della costruzione di una strada carrozzabile utilizzata dai mezzi che accedono alle dighe dei laghi di Salarno. Circa 20 anni fa, per la medesima valle, fu invece bloccato dal Ministero dell'Ambiente, su segnalazione di associazioni ambientaliste locali, la realizzazione di un'ampia strada turistica che avrebbe distrutto completamente la stazione.

Minaccia 3.5: *Cultural/scientific/leisure activities*. La specie è spesso oggetto di raccolta indiscriminata da parte di collezionisti (PROSSER, 2001), come verificato per la Val Salarno.

Minaccia: 6.1.1: *Global warming*. Una minaccia *in fieri* è data dai cambiamenti climatici a livello globale, testimoniati nell'ultimo secolo da un aumento delle temperature medie di 0,6 °C (IPCC, 2001). Tale aumento è previsto che possa continuare anche nel prossimo futuro. È noto che le specie artico-alpine sono tra quelle più sensibili ai cambiamenti climatici (LESICA, MCCUNE, 2004).

Minaccia 10.1: *Recreation /tourism*. Alcune stazioni di *T. europaea* sono attraversate da sentieri molto frequentati da escursionisti, durante la stagione estiva, i quali calpestanto inavvertitamente le aree di crescita della specie, provocando danni meccanici alla pianta e, nei casi più gravi, denudamento del suolo.

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri di indicizzazione A e B.

Criterio A

Sottocriteri

A2- *Riduzione della popolazione*: riduzione di EOO negli ultimi 10 anni pari al 58,9%: da 813,8 Km² a 334,3 Km².

Riduzione di AOO negli ultimi 10 anni del 29,8%: da 94 Km² a 66 Km².

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale Regionale (EOO): 334,3 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): 66 Km².

Superficie occupata effettiva: 0,0687 Km².

Opzioni

a) Numero di location: 12

b) (iii) *Declino della qualità/estensione degli habitat*: sulla base delle minacce censite (calpestio, perdita degli habitat, cambiamenti climatici) si prevede un peggioramento della qualità degli habitat nei prossimi anni.

Categoria di rischio.

Criterio A – La specie, dall'ultimo censimento sull'areale italiano, delle stazioni note e sulla base dei dati bibliografici (PEDROTTI, 1972), ha visto la scomparsa delle stazioni all'estremo ovest (Alpe Aurosina, Sondrio) ed all'estremo est (Val di Fassa, Trento) dell'areale italiano, con una riduzione di EOO > 0 =

50% e di AOO prossima al 30%. Le cause di tali riduzioni non sono ancora del tutto chiare.

Benché l'ultimo censimento noto riguardante l'areale italiano risalga al 1972, in assenza di altri dati e sulla base del principio di precauzione (MATZUDA, 2003) è plausibile considerare che le riduzioni di EOO e AOO siano avvenute negli ultimi 10 anni.

Categoria di rischio: *Endangered*, EN A2.

Criterio B – EOO inferiore a 5000 Km² e AOO inferiore a 500 Km²; la sua popolazione regionale è estremamente frammentata e si ritrova in 12 location; per la specie è stato osservato, e si prevede per il futuro, una riduzione della qualità/estensione degli habitat legata al calpestio dei siti di crescita per la presenza di turisti ed ai cambiamenti climatici.

Categoria di rischio: essendo solo parzialmente soddisfatte le opzioni dei sottocriteri B1ab(iii)+2ab(iii), la specie ricade nella categoria *Near Threatened* (NT).

Interazioni con la popolazione globale. Le popolazioni italiane della specie sono confinanti con le popolazioni della Svizzera (MOSER *et al.*, 2002) e dell'Austria, con le quali sono plausibili scambi di tipo genetico (AESCHIMANN *et al.*, 2004, FISCHER *et al.*, 2005). Per tale motivo si applica il declassamento (*downgrading*) della massima categoria assegnata, da EN a VU, dopo l'applicazione dei criteri e delle categorie IUCN versione 3.1 (2001).

Status alla scala "regionale": VU A2c;

- status alla scala globale: *Not Evaluated* (NE);

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Lower risk* (LR) (CONTI *et al.*, 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

La specie ricade nel territorio di parchi nazionali e regionali: Parco Regionale dell'Adamello (Brescia) e Parco Regionale dell'Adamello-Brenta (Trento). La popolazione di *T. europaea* dell'Alta Valtellina (Sondrio) si trova all'interno del Sito di Importanza Comunitaria IT2040012 "Val Viola Bormina-Ghiacciaio di Cima dei Piazzi". Rappresentando per il SIC motivo di elevato pregio floristico, *T. europaea* è oggetto di misure conservazionistiche *in situ* (buffer di tutela rigorosa di 200 m) ed *ex situ* (raccolta semi e stoccaggio in banche del germoplasma) e di un programma di monitoraggio demografico (plot permanenti), previste dal piano di gestione, a cura dell'Amministrazione provinciale di Sondrio.

Note. La vulnerabilità è stata definita sulla base delle conoscenze attuali e sull'ipotesi di estinzione di stazioni già note in letteratura, ma da noi non più confermate di recente. Non si esclude, anzi sembra probabile, che ulteriori ricerche di campo possano permettere d'individuare nuove stazioni o riconfermarne altre, al momento presunte estinte. Infine, si evidenzia che la natura clonale delle specie e la sua scarsissima capacità riproduttiva potrebbero essere alla base di oscillazioni annuali (rapide comparsa e scomparsa).

LETTERATURA CITATA

- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D.M., THEURILLAT J.-P., 2004 – *Flora alpina*. Zanichelli, Bologna.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle Piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.
- , 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- FIOLETTI L., PIROLA A., 1995 – *Ritrovamento di Trientalis europaea L. in Val Bormina (Sondrio)*. Arch. Geobot., 2(2): 171.
- FENAROLI L., 1925 – *Nuova stazione di Trientalis europaea L. in Italia e note sulla distribuzione geografica del Genere Trientalis*. Bull. Soc. Bot. Ital., 2: 46-53.
- , 1930 – *Sulla Trientalis europaea L. nel Trentino*. N. Giorn. Bot. It., 37: 669.
- FISCHER M.A., ADLER W., OSWALD K., 2005 – *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein, Südtirol*. Mohr Morawa Buchvertrieb Ges.m.b.H.
- IPCC, 2001 – *Climate change 2001. The scientific basis*. Cambridge University Press, Cambridge.
- LESICA P., MCCUNE B., 2004 – *Decline of arctic-alpine plants at the southern margin of their range following a decade of climatic warming*. J. Veg. Sci., 15: 679-690.
- MATZUDA H., 2003 – *Challenges posed by the precautionary principle and accountability in ecological risk assessment*. Environmetrics, 14: 245-254.
- MINGHETTI P., 1998 – *La stazione di Trientalis europaea L. in Val S. Valentino (Trentino occidentale)*. Doc. Phytosoc. N.S., 18: 147-150.
- MOSER D., GYGAZ A., BAUMLER B., WYLER N., PALESE R., 2002 – *Lista Rossa delle felci e piante a fiori minacciate della Svizzera*. Ed. Ufficio Federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna; Centro della Rete Svizzera di Floristica, Chambésy; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy. Collana UFAFP «Ambiente-Esecuzione». 118 pp.
- OBERDORFER E., 2001 – *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. Ulmer, Stuttgart.
- PEDROTTI F., 1972 – *Distribuzione in Italia di Trientalis europaea L. e segnalazione di nuove stazioni in Trentino-Alto Adige*. St. Trent. Sc. Nat., 49 (1): 222-227.
- , 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 vol. Edagricole, Bologna.
- PIQUERAS J., 1999 – *Infection of Trientalis europaea by the systemic smut fungus Urocystis trientalis: disease incidence, transmission and effects on performance of host ramets*. J. Ecol., 87: 995-1004.
- PIQUERAS J., KLIMEŠ L., 1998 – *Demography and modeling of clonal fragments in the pseudoannual plant Trientalis europaea L.* Plant Ecol., 136: 213-227.
- PROSSER F., 1994 – *Segnalazioni floristiche tridentine. III*. Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. Nat., 9 (1993): 115-149.
- , 2001 – *Lista rossa della flora del Trentino. Preridofite e fanerogame*. Museo civico di Rovereto, Edizioni Osiride. 109 pp.
- TAYLOR K., HAVILL D.C., PEARSON J., WOODALL J., 2002 – *Biological flora of the British Isles: Trientalis europaea L.* J. Ecol., 90: 404-418.

AUTORI

Graziano Rossi (graziano.rossi@unipv.it), Gilberto Parolo, Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia, Rodolfo Gentili, (rodolfo.gentili@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente del Territorio, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, I-20126 Milano, Silvio Frattini, Via P.O. Marcolini 10, I-25126 Brescia, Filippo Prosser, Museo Civico di Rovereto, Largo S. Caterina 41, I-38068 Rovereto (Trento), Thomas Wilhelm, Museo di Scienze Naturali dell'Alto Adige, Via Bottai 1, I-39100 Bolzano, Lino Fioletti, Via Stelvio 162, I-23035 Sondalo (Sondrio), Roberto Ferranti, Piazza Agrippa 4, I-20141 Milano

Vicia cusnae Foggi et Ricceri

B. FOGGI, G. ROSSI e R. GENTILI

Nomenclatura:

Specie: *Vicia cusnae* Foggi et Ricceri

Famiglia: *Leguminosae*

Nome comune: Vecchia del M. Cusna

Descrizione. Erba perenne, di 30-50 cm, strisciante, blandamente peloso-lanosa nella parte inferiore, più densamente pelosa nella parte superiore per peli corti ed appressati. Culmo tetragono, bialato per breve decorrenza del picciolo della foglia. Radice fittonostrisciante, ramificata sin dalla base. Foglie composte da 8-14 segmenti lineari-lanceolati di 13-18 x 2,5-3 mm, con segmento apicale trasformato in cirro indiviso di 1-2 cm; stipole sagittate, decrescenti verso l'apice del fusto. Fiori disposti in racemo unilaterale, con calice di 9-11 mm e corolla di colore roseo-violeaceo, lunga 20-25 mm. Frutto lungo 25-30 mm. Semi 2-3, globosi, di colore bruno-marmorizzato (FOGGI, RICCERI, 1989; KÜPFER, 1994).

Biologia. *V. cusnae* è un'emicriptofita scaposa (erba perenne rizomatosa) che fiorisce da luglio ad agosto. Il genere *Vicia*, secondo la letteratura ha tipo di impollinazione entomofila e tipo di dispersione autocora, o attraverso l'esplosione del baccello e lancio dei semi o con semi prodotti nel sottosuolo (VAN RHEEDE VAN OUDSHOORN, VAN ROOYEN, 1999; FLYNN *et al.*, 2006). Tuttavia è stato osservato che la specie in esame si riproduce soprattutto per via vegetativa, grazie alla presenza di corti stoloni sotterranei, che emettono nuovi getti (unità riproduttive autonome) ravvicinati tra loro (*ramet*). La specie si può conservare *ex-situ* (specie ortodossa che sopporta l'essiccazione dei tessuti) inoltre essa ha alti livelli di germinazione (80%) previa scarificazione, a temperature di 21°C (FLYNN *et al.*, 2006).

La specie presenta numero cromosomico: $2n = 10$.

Ecologia. Può essere considerata una specie glareicola di ambiente subalpino, in quanto cresce su falde detritiche di rocce sedimentarie in esposizione meridionale e in condizioni piuttosto xeroterme, a quote comprese tra 1800 e 2100 m (CONTI *et al.*, 1992; ALESSANDRINI *et al.*, 2003;). Grazie al suo robusto

fittone, sembra svolgere la funzione di stabilizzare il detrito sciolto. Nei siti di crescita, essa copre vaste superfici in cui risulta dominante, formando consorzi erbacei con le seguenti specie: *Brachypodium genuense* (DC.) Roemer et Schultes, *Trifolium thalii* Vill., *Alchemilla xanthoclora* Rothm., *Cerastium arvense* L. subsp. *suffruticosum* (L.) Nyman, *Daphne mezereum* L., *Lotus alpinus* (DC.) Schleich., *Stachys recta* L. subsp. *labiosa*, (Bertol.) Briq. (FOGGI, RICCERI, 1989). Dal punto di vista fitosociologico è una specie inquadrabile nell'alleanza *Thlaspion rotundifolii* (OLIVIER *et al.*, 1995).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la specie ricade nella Provincia dell'Appennino, settore Tosco-Emiliano (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Emilia-Romagna.

Numero di stazioni: esistono due stazioni entrambe in Provincia di Reggio Emilia (RE), nel Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano. La prima al M. Cusna, con 6 piccoli nuclei di crescita distinti (FOGGI, RICCERI, 1989). La seconda, da noi non verificata, in località Rio Re, nel settore del M. Prado (ALESSANDRINI, BRANCHETTI, 1997), dove sarebbe presente con una popolazione molto esigua. La specie è stata di recente accuratamente mappata sul terreno e i dati gestiti in ambiente GIS (LEONARDI, 2001; GARBELLINI, 2003).

Tipo corologico e areale globale. Specie orofitica endemica W-Alpina/N-Appenninica presente solo in due stazioni puntiformi: una in Italia lungo i versanti sud del M. Cusna in Appennino Tosco-Emiliano; una in Francia, recentemente ritrovata presso i versanti sud del M. Aurosine (*Department des Hautes Alpes, Montagne Auroze sur la Cluse*, presso Chambery), nelle Alpi Graie (FOGGI, RICCERI, 1989; OLIVIER *et al.*, 1995; SCOPPOLA, SPAMPINATO, 2005). È ritenuta sistematicamente affine a *V. argentea* Lapeyr. (specie endemica dei Pirenei), *V. serinica* Uechtr. & Huter (Monte Sirino e M. di Papa, in Basilicata; M. Tiphristos e M. Kaliokouda in Grecia), *V. canescens* Labill. (massiccio del Makmel in Libano)

e *V. variegata* Willd (monti di Erzerum nell'Armenia Turcica) (FOGGI, RICCERI, 1989). Tali specie, fra loro vicarianti geografiche, secondo la classificazione di FARVAGER, CONTANDRIOPOULOS (1961), possono essere interpretate come schizoendemismi: entità ad areale ridotto, isolate geograficamente, dotate dello stesso numero cromosomico ($2n = 10$).

Minacce. La specie allo stato attuale non sembra essere sottoposta a minacce incombenti particolari, tranne la possibilità di eventi stocastici od occasionali relativi al sito di crescita o la raccolta ad opera di botanici e collezionisti; in particolare i versanti sud del M. Cusna sono soggetti a frane di crollo (minaccia 7.6: *avalanches/landslides*).

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri di indicizzazione B e D.

Criterio B

Sottocriteri

B2-Superficie occupata (AOO): 8 Km².

Superficie occupata effettiva: 0,005 Km².

Opzioni

a) *Numero di location:* considerando la frana di crollo il principale evento stocastico che potrebbe danneggiare i siti di crescita della specie, a nostro avviso, le *location* dell'areale italiano sono 4: una sotto la vetta del M. Cusna (versante sud), una ad ovest della stessa e una ubicata più a sud-est, sotto il Sasso del Morto (a 500 m di distanza dal nucleo maggiore); infine la *location* di Rio Re, nel settore del M. Prado.

Criterio D

Sottocriteri

D2-Popolazioni a distribuzione limitata: AOO inferiore a 20 Km² e numero di *location* inferiore a 5.

Categoria di rischio.

Criterio B – La specie è estremamente frammentata, trovandosi in una sola stazione in 6 siti di crescita differenti e 4 *location*. Tuttavia, non sono state riscontrate riduzioni dell'EOO, dell'AOO, dell'habitat, del numero degli individui maturi.

Categoria di rischio: *Near Threatened* (NT).

Criterio D – A causa di eventi stocastici (frane di crollo, ecc.) potrebbe ricadere, in un futuro incerto e nell'arco di un breve periodo di tempo, in una delle categorie di maggior rischio (IUCN, 2006).

Categoria di rischio: *Vulnerable*, VU D2.

Interazioni con la popolazione globale. La popolazione italiana della specie è estremamente isolata e si escludono scambi genetici con la popolazione ubicata nelle Alpi francesi, a circa 400 Km di distanza in linea d'aria. Per la Francia la specie è stata categorizzata, secondo i criteri IUCN del 1994, nella categoria di rischio VU (OLIVIER *et al.*, 1995).

Status alla scala "regionale": VU D2;

- *status* alla scala globale: VU (vedi note);

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Lower risk* LR (CONTI *et al.*, 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

La specie ricade nel territorio del Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano ma non sono in atto specifiche azioni di tutela.

I semi germinano con facilità e la specie in passato è stata coltivata in Orto Botanico (Pavia), ma con sopravvivenza limitata nel tempo. I semi sono conservati alla *Millennium Seed Bank* dei *Royal Botanic Gardens* di Kew (U.K.).

Note. La categorizzazione a scala globale, fatta in questa sede, deriva dagli stessi criteri e sottocriteri adottati per il livello regionale, ma con un'AOO totale di 12 Km², sommando l'area occupata in Italia con quella nota per la Francia (griglia di 1 x 1 km). Il calcolo dell'entità della popolazione, basato sul conteggio dei rameti (individui maturi e non, trattandosi di specie clonale) entro plot di 1 m², ha portato ad una stima totale di 995.000 individui per l'Italia, con una media di 199,25 individui per m². Questo parametro tuttavia non è stato considerato in quanto ritenuto un dato in sovrastima rispetto alla situazione reale.

LETTERATURA CITATA

- ALESSANDRINI A., BRANCHETTI G., 1997 – *Flora reggiana*. Cierre Edizioni, Verona.
- ALESSANDRINI A., FOGGI B., ROSSI G., TOMASELLI M., 2003 – *La flora d'altitudine dell'Appennino Tosco-Emiliano*. Regione Emilia Romagna, Bologna.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle Piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.
- , 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- FARVAGER C., CONTANDRIOPOULOS J., 1961 – *Essai sur l'endemisme*. Bull. Soc. Bot. Suisse, 71: 384-408.
- FLYNN S., TURNER R.M., STUPPY W.H., 2006 – *Seed Information Database (release 7.0, Oct. 2006)*. <http://www.kew.org/data/sid>.
- FOGGI B., RICCERI C., 1989 – *Vicia cusnae Foggi et Ricceri, sp. nov.* (Leguminosae) nell'Appennino settentrionale. *Webbia*, 43 (1): 25-31.
- GARBELLINI B., 2003 – *Verifica dello stato di conservazione della flora rara del Parco dell'Alto Appennino reggiano (Parco Nazionale dell'Alto Appennino Tosco-Emiliano)*. Dip. Ecologia del Territorio, Univ. Pavia, Tesi laurea inedita.
- IUCN, 2006 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2*. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in December 2006. Downloadable from <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>
- LEONARDI A., 2001 – *Studio bio-ecologico su popolazioni di specie vegetali rare, per la definizione di parametri di valutazione della loro precarietà*. Univ. Pavia, Dottorato Ricerca in Geobotanica, XIV ciclo.

- KÜPFER, P.H. 1994 – *Recherches sur liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées*. Boissiera, 23: 1-322.
- OLIVIER L., GALLAND J.P., MAURIN H., 1995 – *Livre Rouge de la Flore Menacée de France*. Museo National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National du Porquerolles, Ministère de l'Environnement, Collection Patrimoines Naturels, 20. Paris.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G., 2005 – *Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-Rom)*. Min. Amb. D.P.N., Soc. Bot. Ital., Univ. Tuscia, Univ. Roma La Sapienza.
- VAN RHEEDE VAN OUDSHOORN K., VAN ROOYEN M.W., 1999 – *Dispersal biology of desert plants. Adaptations of desert organism*. Springer-Verlag, Berlin.

AUTORI

Bruno Foggi (bruno.foggi@unifi.it), Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Firenze, Via G. La Pira 4, I-50121 Firenze, Graziano Rossi (graziano.rossi@unipv.it), Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia, Rodolfo Gentili (rodolfo.gentili@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente del Territorio, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, I-20126 Milano

Vicia giacominiiana Segelberg

C. MELE, P. MEDAGLI, A. ALBANO e S. MARCHIORI

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Vicia giacominiiana* Segelberg

Famiglia: *Leguminosae*

Nome comune: Veccia di Giacomini

Descrizione. Entità molto simile a *V. bengalensis* L. ma con semi più piccoli e meno pelosa, con peli più corti. Racemi pauciflori e lungamente pedunculati. Fiori più piccoli e di colore rosso scuro. Denti calicini brevi e diseguali. Legume glabro. Cirri delle foglie superiori ramificati, mentre quelli delle foglie superiori sono semplici. Foglie alterne a 6-10 segmenti da lanceolati a lineari lanceolati con mucrone. Stipole intere, racemi 2-3-6 fiori, lunghi il doppio delle foglie. Fiori suberetti di colore rosso scuro, con carena biancastra, con macchie scure sul bordo. Denti del calice pelosi, molto diseguali, con denti superiori brevi e triangolari, quelli inferiori più brevi del tubo. Legume 5x25 mm. oblungo-lanceolato, glabro. Semi 3-6 marrone scuro. (SEGELBERG, 1968; PIGNATTI, 1982).

Biologia. *V. giacominiiana* è una terofita scaposa a portamento rampicante con fioritura che va dall'ultima decade di aprile all'ultima decade di maggio. I semi maturi messi a germinare hanno scarsa potenzialità di germinazione, mentre se i semi vengono messi a germinare dopo il periodo di estivazione le potenzialità aumentano (TORNADORE *et al.*, 1992).

Ecologia. *V. giacominiiana* è una specie xerofila che ha come habitat caratteristico le formazioni erbacee substeppeiche e le basse garighe. In Salento queste cenosi si insediano su substrati calcarei con suolo poco profondo frammisto a rocce affioranti, in un'area caratterizzata da clima termomediterraneo con ombrotipo subumido superiore (MELE, 2004).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: In base alla suddivisione geobotanica dell'Italia (PEDROTTI, 1996) l'area di distribuzione di *V. giacominiiana* è compresa nella regione biogeografica mediterranea, più precisamente nella provincia Adriatico-Ionica

Regioni amministrative: L'areale italiano include solo la regione pugliese (CONTI *et al.*, 2005).

Numero di stazioni: Per la Puglia questa specie è stata considerata fino a qualche tempo fa a distribuzione puntiforme. Ritenuta, infatti, esclusiva della località di Porto Badisco a sud di Otranto, suo *locus classicus* (ANNESE *et al.*, 1999), negli anni novanta ne è stata accertata la presenza anche in un'altra stazione salentina presso Gagliano del Capo (Lecce) in località "Ciolo". Questa seconda stazione, a differenza della prima particolarmente estesa (circa 50 ettari) e in buono stato di conservazione, è però molto ridotta anche nel numero di esemplari.

Tipo corologico e areale globale. E' una specie endemica (PIGNATTI, 1982) la cui area di distribuzione è esclusiva della sola provincia di Lecce, lungo la costa ionica sud-orientale.

Minacce. Il pericolo maggiore è rappresentato dalla limitata estensione delle stazioni (Minaccia 9.1) in cui questa specie è localizzata, e dall'eventuale realizzazione di infrastrutture turistiche (Minaccia 1.4.3).

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *V. giacominiiana* ad una delle categorie di rischio IUCN (IUCN, 2001) è stata effettuata sulla base dei caratteri distributivi (Criterio B) della specie in Italia, più precisamente sulla stima della *superficie occupata* (AOO). La superficie occupata (AOO) è stata stimata utilizzando una griglia 2x2 Km; i dati in possesso originariamente in scala 250x250m (SOZZO, a.a. 2005-06), sono stati riportati per estrapolazione (IUCN, 2006) alla scala di riferimento (2x2).

Criterio B

Sottocriteri

B2-Superficie occupata (AOO): stimata di 4.8 Km² quindi inferiore a 10 Km².

Opzioni

a) In base all'accezione IUCN (2006), è da considerare un'unica *location* per *V. giacominiiana* in quanto l'uniformità ecologica dei siti della specie, la rende sensibile allo stesso fattore di rischio su tutto l'areale.
b) Sulla base della valutazione effettuata in campo è stato possibile rilevare una tendenza alla riduzione

dell'habitat (iii) in prossimità della costa con conseguente declino della popolazione (iv).

Categoria di rischio.

Criterio B – Considerando l'attuale superficie occupata (<500 km²), la presenza in una sola *location*, lo *status* di *V. giacominiiana* è compatibile con la seguente categoria IUCN (2001): *Critically endangered*, CR B2ab(iii, iv).

Interazioni con la popolazione globale. L'endemicità della specie fa sì che non vi siano altre stazioni al di fuori del Salento.

Status alla scala "regionale": CR B2ab(iii, iv);
- precedente attribuzione a livello nazionale: *Vulnerable* (VU).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Gestione *in situ* delle popolazioni mediante controllo delle dinamiche di vegetazione. Monitoraggio periodico dei popolamenti.

LETTERATURA CITATA

ANNESE B., ACCOGLI R., ALBANO A., MEDAGLI P., MELE C., MARCHIORI S., 1999 – *Precisazioni sulle stazioni salentine di alcune specie rare o endemiche*. *Thalassia*

Salentina, 23: 25-27.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editore, Roma. 420 pp.

IUCN, 2001 – *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 30 pp.

—, 2006 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2*. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Subcommittee in December 2006. Downloadable from <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>.

MELE C., 2004 – *Il Fitoclima delle Puglia*. Tesi Dottorato, XV ciclo, Fac. Sci. Mat., Fis. Nat., Univ. Lecce.

PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. *Giorn. Bot. Ital.*, 130: 214-225.

PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 vol., Edagricole, Bologna.

SEGELBERG I., 1968 – *Notes on the Genus Vicia in Southern Italy* – *Festschrift I. Hedenius*: 181-184.

SOZZO M., a.a. 2005-06 – *Utilizzazione di dati floristici georeferenziati a supporto della pianificazione di un'area naturale protetta*. Università del Salento, Lecce.

TORNADORE N., MARCHIORI S., MARCUCCI R., 1992 – *Vicia giacominiiana Segelberg (Leguminosae) an endemism of Salento (Apulia-South Italy)*. *Giorn. Bot. Ital.*, 126 (2): 300.

AUTORI

Concetta Mele (tina.mele@unile.it), Pietro Medagli (pietro.medagli@unile.it), Antonella Albano, Silvano Marchiori Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, Via Monteroni, 73100 Lecce

PIANTE VASCOLARI: PTERIDOFITE

Cheilanthes persica (Bory) Mett. ex Kuhn

G. ROSSI e R. GENTILI

Nomenclatura:

Specie: *Cheilanthes persica* (Bory) Mett. ex Kuhn
 Sinonimi: *Notholaena persica* Bory, *Cheilanthes szovitsii* Fisch. et C.A. Mey ex Hohen., *Acrostichum microphyllum* Bertol.
 Famiglia: *Sinopteridaceae*
 Nome comune: Felcetta persiana

Descrizione. Fronda alta 5-12 cm (max 20 cm), fascicolata, picciolo di poco inferiore alla lamina; quest'ultima è di forma triangolare, 3-4 pennatosetta, con le ultime divisioni di piccole dimensioni, rotondeggianti e sessili; pinnule 1-2 volte completamente divise in segmenti ovali o subrotondi. Pseudoindusio stretto, con lunghe ciglia flessuose. Densa pubescenza diffusa della pagina inferiore della fronda e piccole dimensioni delle cellule del mesofillo (PIGNATTI, 1982; TUTIN *et al.*, 1993; BONAFEDE *et al.*, 2001; MARCHETTI, 2004).

Biologia. *C. persica* è un'emicriptofita rizomatosa rosulata, le cui spore maturano in luglio (PIGNATTI, 1982).

La specie presenta numero cromosomico: $2n = 60$ (FERRARINI *et al.*, 1986).

Ecologia. La specie cresce in ambienti xerici, a quote comprese tra 100 e 510 m, in Italia solo su substrato gessoso-calcareo, in tutte le esposizioni, con predilezione per il N, NE, NW, dove si trovano le popolazioni più ricche per numero di individui e per dimensione degli stessi. E' 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 *Asplenetia 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 al.*, 1998).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la specie ricade interamente nel settore fitogeografico Padano, provincia della Pianura Padana, Regione Eurosiberiana (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Emilia-Romagna.

Numero di stazioni: in totale sono state censite (all'aprile 2007) 16 piccole stazioni, in provincia di Ravenna, nel Preappennino romagnolo, in corrispondenza della così detta "Vena del Gesso", tra Borgo Tassignano (Bologna) e Brisighella (ROSSI, BONAFEDE, 1995; I. Fabbri, Brisighella, comunicaz. pers.). Il tratto interessato dalla presenza della specie è però limitato tra Borgo Rivola e la località Cà di Sasso, tra i torrenti Senio e Sintria, in provincia di Ravenna.

La prima stazione italiana fu rinvenuta sul M. Mauro nel 1833 da G. Tassinari, farmacista di Imola.

Questo dato, tuttavia, è noto, in letteratura, solo dal 1995 (ROSSI, BONAFEDE, 1995) Successivamente venne trovato un secondo sito di crescita, alla base del M. della Volpe, alla stretta di Rivola (PAMPANINI, 1905; PAMPANINI, BACCARINI, 1906). Quest'ultimo sito attualmente non è più esistente a causa dello sfruttamento minerario dell'area (ROSSI, BONAFEDE, 1995). Adriano FIORI nella sua flora (1923-29), confermò i precedenti ritrovamenti. Nel 1957 sul versante nord del M. della Volpe, nella zona della grotta nota come "Tana del Re Tiberio", fu rinvenuta un'altra popolazione da BERTOLANI-MARCHETTI (1958). Altre stazioni furono segnalate da CORBETTA, ZANOTTI-CENSONI (1981) e da ROSSI (1981) a M. Mauro. ROSSI, BONAFEDE (1995) fecero ulteriori ritrovamenti nelle zone di Cà di Sasso, M. Mauro e M. Incisa, nonché riconfermarono le precedenti stazioni storiche della specie. Una stazione non nota in letteratura e da noi verificata (G. R.) recentemente ci è stata comunicata da I. Fabbri, nel versante nord di M. Mauro, non lontano dalla casa colonica "Il Poggiolo", a circa 250 m di quota, in esposizione NW, non lontano dalla Sorgente del Rio Basino. Qui è stata trovata da I. F. nel gennaio 2007 e consiste in una ricca popolazione, con oltre 100 individui (stimati con conteggio speditivo). Erroneamente alcuni autori supposero, in passato, che la specie fosse estinta, notizia poi riportata in varie flore e atlanti (ZANGHERI, 1964; JALAS, SUOMINEN, 1972; PIGNATTI, 1982; PAVAN, 1992).

Tipo corologico e areale globale. Specie NE Mediterraneo - Turanica presente in Italia (estremo occidentale dell'areale globale), Penisola Balcanica (Dalmazia), Isole Egee, Creta, Crimea, Anatolia, Iraq, Iran, Afghanistan, Kashmir (FERRARINI *et al.*, 1986; TUTIN *et al.*, 1993).

Minacce. Minaccia 1.3.1: *Habitat loss/degradation, extraction, mining.* Una delle prime stazioni segnalate scomparve a seguito dell'attività estrattiva, molto intensa nella zona di Borgo Rivola, a M. Tondo fin quasi a M. della Volpe. A tutt'oggi alcune stazioni, confinanti con l'area di cava, sono minacciate di scomparsa, per possibile instabilità delle pareti rocciose su cui cresce la specie.

Minaccia 3.5: *Cultural/scientific/leisure activities.* La specie è stata in passato più volte oggetto di raccolta indiscriminata ad opera di collezionisti e di ricercatori per un suo utilizzo a scopo scientifico, tra cui la notevole quantità di campioni d'erbario prodotti e depositati presso numerosi erbari italiani ed europei (ROSSI, BONAFEDE, 1995; BONAFEDE *et al.*, 2001). Minaccia 8.1: *Change in native species dynamics /competitors.* Nelle aree limitrofe a quelle in cui cresce la specie, il bosco termofilo a *Quercus pubescens* e *Ostrya carpinifolia*, un tempo periodicamente ceduo, sta evolvendo naturalmente e ricolonizzando vaste superfici, a scapito degli habitat di crescita aperti e assolti, di *C. persica*; tuttavia, quando la specie cresce in situazioni estreme di esposizione sud, l'ombreggiamento di alberi o arbusti isolati invece sembra

favorirla.

Minaccia 10.1: *Recreation/tourism.* Vari siti di crescita, nella zona di M. Mauro si trovano in corrispondenza di sentieri molto frequentati da escursionisti, che potrebbero minacciare *C. persica* a causa dell'intenso calpestio. Tale fenomeno sembra in crescita e potrebbe aggravarsi in un futuro anche prossimo, in relazione al prevedibile incremento di presenze turistiche legate all'istituzione del nuovo parco regionale, in cui ricade l'area.

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri d'indicizzazione B e D.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale (EOO): 2,3 Km².

B2-Superficie occupata (AOO): 8 Km².

Opzioni

a) Numero di location: 2.

b) (iii) *Qualità degli habitat:* sospetto declino degli habitat a disposizione a seguito dell'evoluzione naturale del bosco di roverella e secondariamente a causa di fenomeni legati all'attività umana (cave, calpestio turistico).

Criterio D

Sottocriteri

D2-Popolazioni a distribuzione limitata: AOO inferiore a 20 Km² e numero di location inferiore a 5.

Categoria di rischio.

Criterio B - La specie si trova al limite estremo dell'areale e per l'Italia ha distribuzione molto circoscritta, trovandosi solo in corrispondenza degli affioramenti della Vena del Gesso, in 16 microstazioni molto ravvicinate tra loro, distribuite su 2 location, minacciate dall'espansione del bosco di roverella o per attività umana (fenomeni connessi all'attività estrattiva, raccolta di campioni, evoluzione naturale del bosco, ecc.). Categoria di rischio: *Critically Endangered*, CR B1ab(iii)+2ab(iii).

Criterio D - A causa di eventi stocastici o per attività umana potrebbe ricadere, in un futuro incerto e nell'arco di un breve periodo di tempo, in una delle categorie di minaccia superiori (IUCN, 2006). Categoria di rischio: la specie ricade nella categoria *Vulnerable*, VU D2.

Interazioni con la popolazione globale. Le stazioni più prossime a quelle italiane si trovano al di là del Mar Adriatico, in varie località della Penisola Balcanica, sulle isole e sulle coste della Dalmazia in Croazia, ad una distanza di circa 400 Km in linea d'aria (cfr. TUTIN *et al.*, 1993). Trattandosi di specie anemofila sporigena, non si esclude, tuttavia, che vi possano essere scambi genetici; pertanto si propone il *downgrading* da CR a EN.

Status alla scala "regionale": EN B1ab(iii)+2ab(iii);
- **status alla scala globale:** *Not Evaluated* (NE);

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Vulnerable* (V) (CONTI *et al.*, 1992, 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Le stazioni ricadono attualmente nel Parco Regionale della Vena del Gesso Romagnola e nel pSIC-ZPS della Vena del Gesso Romagnola. L'area era già stata segnalata nel 1971 come meritevole di protezione dal Gruppo Conservazione della Natura della S.B.I. (1971), anche se l'istituzione del Parco è avvenuta solo nel 2005. La zona della "Tana di Re Tiberio" gode di vincolo archeologico.

Attualmente, non esistono azioni di tutela dirette per *C. persica* in quanto la specie non rientra nella flora regionale protetta dell'Emilia-Romagna (PECCENINI, 1984). Sarebbe opportuno prevedere azioni di sfoltimento e taglio della vegetazione boschiva laddove esiste il maggior rischio di ombreggiamento, nonché di regolamentazione dei sentieri nella zona di M. Mauro.

Note. La specie in passato è stata oggetto di tentativi di coltivazione in vaso, in particolare presso gli Orti Botanici di Bologna e Pavia (CONTI *et al.*, 1992), dove però è sopravvissuta solo per 2-5 anni.

Alcuni individui (6) sono stati trapiantati (a cura di I. F.) nel 1992 e nel 1998, dalla zona di M. Mauro (stazioni lungo la strada per Riolo Terme) alla zona del Parco Carnè (Brisighella, vicino alla "Tanaccia" e al "Crepaccio di Cà Carnè") e risultano in vita fino ad oggi, come da noi di recente constatato. Ciò dimostra la potenziale espansione dell'areale naturale con eventuali progetti di rafforzamento della specie, che però dovrebbero essere pianificati *ad hoc*, dopo attento studio sulla distribuzione potenziale della specie. Le stazioni introdotte non sono state considerate per l'*assessment*.

LETTERATURA CITATA

- BERTOLANI MARCHETTI D., 1958 – *Una felce in via di estinzione in Italia: Cheilanthes persica* (Bory) Mett. ex. Kuhn. Nuovo Giorn. Bot. Ital., 64: 758-759.
- BONAFEDE F., MARCHETTI D., TODESCHINI R., VIGNODELLI M., 2001 – *Atlante delle Pteridofite nella Regione Emilia-Romagna*. Regione Emilia-Romagna, Assessorato Agricoltura, Ambiente e Sviluppo sostenibile.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle Piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma. 637 pp.
- , 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- CORBETTA F., ZANOTTI-CENSONI A.L., 1981 – *La riscoperta di Cheilanthes persica sulla Vena del Gesso, a*

Monte Mauro (Preappennino Faentino). Natura e Montagna, 28: 83-88.

- FERRARINI E., CIAMPOLINI F., PICHI SERMOLLI R.E.G., MARCHETTI D., 1986 – *Iconographia Palynologica Pteridophytorum Italiae*. Webbia, 40(1): 1-202.
- FIORI A., 1923-1929 – *Nuova Flora Analitica Italiana*. Firenze.
- GRATANI L., CRESCENTE M.F., ROSSI G., 1998 – *Photosynthetic performance and water use efficiency of the fern Cheilanthes persica*. Photosynthetica, 35(4): 507-516.
- GRUPPO DI LAVORO PER LA CONSERVAZIONE DELLA NATURA DELLA SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA, 1971 – *Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia*. Tip. Savini – Mercuri, Camerino.
- IUCN, 2006 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2*. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in December 2006. Downloadable from <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>.
- JALAS J., SUOMINEN J., 1972 – Pteridophyta (Psilotaceae to Azollaceae). *Atlas Florae Europaeae, distribution of vascular plants in Europe*, 1: 54.
- MARCHETTI D., 2004 – *Le Pteridofite d'Italia*. Ann. Mus. Civ. Rovereto, 19: 71-231.
- PAMPANINI R., 1905 – *La Cheilanthes szovitsii Fisch. et Mey. e la sua presenza in Italia*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., 13: 139-157.
- PAMPANINI R., BACCARINI P., 1906 – *Comunicazione su Cheilanthes szovitsii*. Bull. Soc. Bot. Ital., 1905: 236-238.
- PAVAN M. (Ed.), 1992 – *Contributo per un "Libro Rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia*. Ist. Entomologia Univ. Pavia.
- PECCENINI S., 1984 – *Flora da proteggere. Indagine su alcune specie vegetali minacciate o rare in Italia*. Ed. Errepiesse, Pavia.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital. 130(1): 214-225.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 vol. Edagricole, Bologna.
- ROSSI G., 1981 – *Dove ho ritrovato Cheilanthes persica*. Natura e Montagna, 28: 89-92.
- ROSSI G., BONAFEDE F., 1995 – *Nuovi dati sulla distribuzione ed ecologia di Cheilanthes persica* (Bory) Mett. ex Kuhn. nel Preappennino romagnolo (Italia settentrionale). Arch. Geobot., 1(2): 177-184.
- TUTIN T.G., BURGESS N.A., CHATER A.O., EDMONDSON J.R., HEYWOOD V.H., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A., 1993 – *Flora Europaea*. 1, Second edition. Cambridge University Press.
- ZANGHERI P., 1964 – *Una perdita per la Flora italiana (l'estinzione della felce Cheilanthes persica Mett. ex Kuhn.)*. Natura e Montagna, 4: 77.

AUTORI

Graziano Rossi (graziano.rossi@unipv.it) Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia, Rodolfo Gentili (rodolfo.gentili@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente del Territorio, Università Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, I-20126 Milano

Woodwardia radicans (L.) Sm.

G. SPAMPINATO, P. CAMERIERE, A. CRISAFULLI, C. GANGALE, R.M. PICONE, A. SANTANGELO e D. UZUNOV

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Woodwardia radicans* (L.) Sm.

Sinonimi: *Blechnum radicans* L.

Famiglia: *Blechnaceae*

Nome comune: Felce bulbifera

Descrizione. Rizoma rivestito di scaglie ferruginee, grosso e obliquo. Foglie lunghe 3-30 dm; parte apicale e inferiore del rachide fogliare formante bulbilli quando le fronde toccano il terreno umido, utili per la riproduzione vegetativa; picciolo lungo quanto la lamina, in basso rivestito di scaglie simili a quelle del rizoma, glabro nel resto; lamina bipennata, da triangolare a ovato-lanceolata; pinne lunghe 1-3 dm suddivise incompletamente in pinnule subfalciformi. Sori linerari-oblungi, provvisti di un indusio coriaceo, disposti su due file parallelamente alle nervature.

Biologia. Geofita rizomata. Sporificazione: marzo-ottobre. Riproduzione vegetativa: giugno-ottobre.

Ecologia. Specie igrofilo-sciafila, termofila, localizzata in fore tra 200 e 700 m di quota in particolari condizioni microclimatiche caratterizzate da elevata umidità, scarsa intensità luminosa e limitate escursioni termiche giornaliere ed annuali. Si insedia su suoli acidi costantemente intrisi di acqua, spesso in condizione di acque percolanti. Il macroclima, riferibile al tipo mesomediterraneo umido o iperumido, presenta una marcata oceanicità. All'interno di ciascuna stazione *W. radicans* entra nella costituzione di una o più tipologie di fitocenosi; più frequentemente si rinviene su pareti stillicidiose in prossimità di cascate e salti d'acqua, altrimenti si localizza nel sottobosco di ripisilve o di boschi di forra.

Distribuzione in Italia. *Regione biogeografica:* Mediterranea, provincia tirrenica (settori calabro-lucano e campano-laziale), provincia siciliana (settor costiero siciliano) (PEDROTTI, 1996).

Regioni amministrative: Campania (Napoli, Salerno) Calabria (Catanzaro, Vibo-Valentia, Reggio Calabria), Sicilia (Messina).

Numero di stazioni: per l'individuazione delle stazio-

ni è stata svolta una attenta analisi delle segnalazioni bibliografiche (quasi un centinaio, per un elenco completo si rimanda a: PAMPANINI, 1911; BERNARDO *et al.*, 1995; PICONE *et al.*, 2003; CAMERIERE *et al.*, 2004; GANGALE *et al.*, 2004; PISANI, 2007), contemporaneamente sono stati esaminati i campioni conservati negli erbari di Napoli, Cosenza, Messina e Catania. È seguita quindi la verifica di campagna delle singole stazioni che è stata piuttosto complessa, per la difficile interpretazione delle segnalazioni bibliografiche e d'erbario, spesso vaghe e basate su riferimenti toponomastici non più in uso. Importante è stato in questa fase anche il coinvolgimento di privati e di istituzioni locali che hanno permesso l'individuazione di alcune stazioni nuove o di difficile ritrovamento. Nel complesso la specie risulta segnalata in 62 stazioni; di queste 57 erano già note, mentre 5 sono state rinvenute nel corso di questa ricerca. Due stazioni segnalate precedentemente in letteratura non sono state rinvenute, mentre per 24 è stata accertata l'estinzione della specie. La scomparsa di queste stazioni è avvenuta nell'ultimo cinquantennio, in conseguenza delle profonde trasformazioni che hanno interessato il territorio italiano. La presenza di *W. radicans* è stata quindi accertata in 36 stazioni. Tutte le stazioni sono state georiferite e inserite in un geodatabase.

Tipo corologico e areale globale. Boreosubtropicale. *W. radicans* è una specie relictica della flora arcto-terziaria con una distribuzione molto frammentata: Europa meridionale (Italia meridionale, Sicilia, Corsica, Creta, Portogallo, Spagna), Canarie, Azzorre, Madeira, Algeria. Segnalata come naturalizzata in Florida e California.

Minacce. Minaccia 1: *Habitat Loss/Degradation (human induced)*. In quasi tutte le stazioni si osservano trasformazioni ambientali indotte da varie attività antropiche che comportano una perdita dell'habitat di *W. radicans*, anche in considerazione della sua specificità ecologica. Si tratta di: sottrazione delle portate per usi irrigui o potabili, sistemazioni idrauliche dei corsi d'acqua, taglio della vegetazione fore-

stale che ombreggia i popolamenti, discariche di rifiuti in alveo. Minaccia 2: *Invasive alien species*. In alcune stazioni si è osservata una invasione di *Robinia pseudeacacia* L., che compete con *W. radicans* oltre a modificarne l'*habitat*. Minaccia 7: *Natural disasters*. Numerose stazioni sono interessate da fenomeni di erosione, smottamenti o di dissesto idrogeologico che si verificano a seguito di eventi alluvionali. Questi fenomeni sono quasi sempre conseguenza delle trasformazioni territoriali a vasta scala causate dalle attività antropiche. Minaccia 10.1: *Recreation/tourism*. Poche stazioni sono oggetto di itinerari turistici e si osservano individui danneggiati in conseguenza della frequentazione turistica.

Criteri IUCN applicati.

Criterio B.

B1-Areale Regionale (EOO): 10.700 Km². È stato calcolato con il metodo dell' α -*hull* effettuando la triangolazione di Delauney in ambiente GIS. Prendendo in considerazione le stazioni nelle quale la specie è sicuramente estinta, mentre era presente fino al secondo dopoguerra, l'EOO è invece di 15.320 Km². Si è avuta quindi avuta una riduzione dell'EOO di circa il 30% in 50 anni.

B2-Superficie occupata (AOO): 132 Km² così distribuita: 32 Km² in Sicilia, 92 Km² in Calabria e 8 Km² in Campania. Per il calcolo dell'AOO si è utilizzato, in accordo con le linee guida IUCN (2006), un reticolo di 2 x 2 Km. A tal fine, in ambiente GIS ai punti delle stazioni georeferiti è stato sovrapposto il reticolo di 2x2 km generato con lo stesso sistema di coordinate (Gauss-Boaga, fuso Est). Considerando le stazioni dove la specie è estinta l'AOO in passato era di 227 Km², si è quindi ridotto di circa il 42 % in 50 anni.

Nelle singole stazioni si è misurata la superficie realmente occupata dai popolamenti di *W. radicans* che risulta complessivamente di 10.846 m².

Criterio C.

C1-Popolazioni di piccole dimensioni e continuo declino. Il censimento capillare svolto ha permesso di accertare la presenza di 5.418 individui così ripartiti: Campania 82, Calabria 4872, Sicilia 464. Per quantificare l'entità del declino, non avendo dati storici precisi ma soltanto delle osservazioni generiche, sono state realizzate delle stime. Considerando che il numero medio di individui per stazione è di 150 e che sono 24 le stazioni dove la specie è estinta, si può stimare che siano circa 3600 gli individui scomparsi negli ultimi 50 anni: ciò corrisponde ad una perdita di quasi il 40% della popolazione. Per ciascun decennio può quindi essere stimata una perdita di circa il 8%. Nel prossimo decennio è prevedibile, in considerazione del perdurare e dell'intensificarsi delle minacce prima esposte, che tale tendenza continui e si rafforzi portandosi a valori di circa il 10%.

Categoria di rischio.

Criterio B1 – Vulnerable, VU B1ab(i, ii, iii; iv). EOO

inferiore a 20.000 Km², popolazione estremamente frammentata, continua riduzione di EOO e AOO e della qualità ed estensione degli habitat, scomparsa di sottopopolazioni.

Criterio B2 – Endangered, EN B2ab(i, ii, iii, iv). AOO inferiore a 500 Km², popolazione estremamente frammentata, continua riduzione di EOO e AOO, della qualità e dell'estensione dell' habitat, e del numero di sottopopolazioni.

Criterio C1 – Vulnerable, VU C1. Numero di individui maturi complessivo inferiore a 10.000, stima di una riduzione della popolazione del 10 % nei prossimi 10 anni.

Per le singole regioni sono state valutate le categorie di rischio come segue.

CAMPANIA

Criterio B2 – Critically endangered, CR B2ab(ii, iii).

Criterio C1 – Critically endangered, CR C1.

CALABRIA

Criterio B2 – Endangered, EN B2ab(ii, iii).

Criterio C1 – Vulnerable, VU C1.

SICILIA

Criterio B2 – Critically endangered, CR B2ab(ii, iii).

Criterio C1 – Endangered, EN C1.

Interazioni con la popolazione globale. Si ritiene non vi siano attualmente scambi di tipo genetico tra la popolazione italiana di *W. radicans* e le altre presenti nel bacino del Mediterraneo (le più vicine sono tre stazioni presenti in Corsica, Algeria e Creta), in relazione alla distanza e alla interposizione di habitat sfavorevoli (mare, ambienti climaticamente non idonei).

Status alla scala "regionale": EN B2ab(i, ii, iii, iv);

- *status* alla scala globale: *Not Evaluated* (NE);

- precedente attribuzione a livello nazionale: in precedenza *W. radicans* era riportata con lo *status* di "Vulnerabile" per l'Italia (Campania VU, Calabria VU, Sicilia CR (CONTI *et al.*, 1997);

- regioni amministrative:

A – Campania, CR B2ab(ii, iii); C1.

B – Calabria, EN B2ab(ii, iii).

C – Sicilia, CR B2ab(ii, iii).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

applicazione dei vincoli già esistenti per le stazioni ricadenti in aree protette o SIC; istituzione di specifiche riserve per le stazioni non protette; conservazione *ex situ*, svolta da alcuni Orti Botanici, anche mediante la coltivazione della specie a scopo ornamentale; divieto di raccolta assoluto mediante specifiche leggi regionali sulla protezione della flora autoctona. *W. radicans* è inserita in allegato II e IV alla direttiva CEE 43/92 e in allegato I alla Convenzione di Berna (1979).

Ringraziamenti - Un sentito grazie per quanti hanno collaborato alle ricerche di campagna ed in particolare a Santi Chillè, Giuseppe D'Amico, Enzo Galluccio, Giuseppe Pisani, Maurizio Siviglia, Gioacchino Vallariello.

LETTERATURA CITATA

- BERNARDO L., CESCA G., GANGALE C., GIOANETTO O.F., PASSALACQUA N.G., PUNTILLO D., RASO C., 1995 – *Stato di conservazione di Woodwardia radicans (L.) Sm. in Calabria*. Giorn. Bot. Ital., 129(2): 96.
- CAMERIERE P., CRISAFULLI A., SPAMPINATO G., 2004 – *Contributo alla conoscenza della flora aspromontana*. Inform. Bot. Ital., 36(1): 63-67.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. Società Botanica Italiana, Univ. Camerino. 139 pp.
- GANGALE C., UZUNOV D., RASO C., 2004 – *Distribution and ecology of Woodwardia radicans (L.) Sm. in Calabria (S Italy)*. Abstracts XI OPTIMA Meeting IX Beograd.
- IUCN, 2006 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2*. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in December 2006. Downloadable from <http://app.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>.
- PAMPANINI R., 1911 – *La Woodwardia radicans Sm. a Ferrara e qualche altra felce della penisola di Sorrento*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n. s., 18(2): 225-242.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
- PICONE R.M., CRISAFULLI A., ZACCONE S., DAMINO R., 2003 – *The flora of Peloritan District (Sicily): contribution to the knowledge of endangered entites distribution*. Boccone, 16(2): 831-838.
- PISANI G., 2007 – *Contributo al censimento di Woodwardia radicans (L.) Sm. in Calabria*. Inform. Bot. Ital., 39(1): 151-153.

AUTORI

Giovanni Spampinato (gspampinato@unirc.it), Piergiorgio Cameriere, Dipartimento STAFA, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Loc. Feo di Vito, I-89122 Reggio Calabria, Alessandro Crisafulli, Rosella Picone, Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Messina, Salita Sperone, I-98100 Messina, Carmen Gangale, Dimitar Uzunov, Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, I-87036 Arcavacata di Rende (Cosenza), Annalisa Santangelo Dipartimento delle Scienze Biologiche, sez. Biologia Vegetale, Università di Napoli "Federico II", Via Foria 223, I-80139 Napoli

BRIOFITE

Buxbaumia viridis (Lam. et DC.) Moug. et Nestl.

M. ALEFFI

Nomenclatura:Specie: *Buxbaumia viridis* (Lam. et DC.) Moug. et Nestl.Sinonimi: *Buxbaumia indusiata* Brid.Famiglia: *Buxbaumiaceae*

Descrizione. Pianta annuale, dioica, caratterizzata da un gametofito maschile microscopico, ridotto al solo protonema verde che, all'epoca della riproduzione, porta all'estremità di uno dei suoi filamenti un unico anteridio protetto da una fogliolina. Il gametofito femminile è anch'esso microscopico e raggiunge, allo stadio adulto, 1 mm di altezza, provvisto di rizoidi e di minutissime foglioline, rossicce e porta anch'esso un unico archegonio. Lo sporofito è ben sviluppato ad una lunghezza di 1-1,5 cm e matura nel periodo maggio-giugno.

Biologia. Muschio acrocarpo che raggiunge la maturità nel periodo estivo, quando sviluppa uno sporofito di grandi dimensioni e sopravvive nel periodo invernale mediante la produzione di spore che rimangono nel substrato fino alla primavera successiva.

Ecologia. La specie si sviluppa esclusivamente sul legno marcescente delle ceppaie in decomposizione e raramente anche sui terreni silicei, ricchi di humus, delle faggete, querceti e pinete.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: La specie ricade nella Regione Eurosiberiana (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Valle d'Aosta, Piemonte, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Lazio, Abruzzo, Campania, Calabria (CORTINI PEDROTTI, 2001).

Numero di stazioni: sono state complessivamente censite stazioni localizzate in Valle d'Aosta (Val di Cogne) (SCHUMACKER *et al.*, 1999), in Piemonte (Val Sangone) (ALEFFI *et al.*, 2004a); Lombardia (Val Porcellizza) (PFEFFER, 1871); Trentino-Alto Adige al Bosco Welsperg (ALEFFI *et al.*, 2004b); Veneto al Bosco Montello e Cansiglio (SACCARDO, 1872) e presso Revolto (MASSALONGO, 1896); Friuli-Venezia Giulia al Tarvisio (SGUAZZIN, 2004, 2005); Emilia-

Romagna per il Modenese e Reggiano (FIORI, 1886); Toscana al Boscolungo e presso Camaldoli (BOTTINI, 1887); Lazio al M. Terminillo (Aleffi, 2006 oss. pers.); Abruzzo nel Parco Nazionale d'Abruzzo (MASTRACCI, DÜLL, 1991); Campania nel Matese (CASTALDO, 1968); Calabria alla Serra San Bruno (ALEFFI, PUNTILLO, 1998) e in Aspromonte (ALEFFI *et al.*, 2001).

Tipo corologico e areale globale. La specie è riportata fra le specie circumpolari ed è conosciuta per l'Europa, il Caucaso, la Cina centrale e la Columbia britannica.

Minacce. Minaccia 1.3.1: *Habitat loss/degradation, extraction, mining.* Le principali minacce allo sviluppo della specie derivano dalla rimozione dei tronchi morti in seguito a pratiche di assestamento forestale a fini commerciali e per lo sfruttamento agro-silvo-pastorale.

Minaccia 6.1.1: *Harvesting: scientific activity.* La specie, per la sua rarità e vistosità è stata spesso oggetto di raccolta da parte dei naturalisti e dei botanici. La biologia della specie, tuttavia, è tale che solo in presenza dello sporofito, ed in particolari condizioni ecologiche, è possibile la sua riproduzione e spesso le stazioni sono limitate ad un solo esemplare per cui la sua raccolta coincide con la scomparsa della specie da quella stazione.

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri di indicizzazione B e D.

Criterio B**Sottocriteri**

B1 - *Areale (EOO):* 2 Km².

B2 - *Superficie occupata (AOO):* 1 Km².

Opzioni

a) *Numero di location:* l'entità delle minacce presenti fa presupporre una riduzione significativa della estensione degli habitat e delle popolazioni. Il numero di *location* è di tre.

b(iii) *Qualità degli habitat:* prevedibile declino degli habitat in seguito a progressive azioni di ripulitura del bosco dai tronchi marcescenti.

Criterio D**Sottocriteri**

D2 - *Popolazioni a distribuzione limitata*: AOO inferiore a 10 Km², e numero di *location* inferiore a 5.

Categoria di rischio.

Criterio B - La specie in Italia, allo stato attuale delle conoscenze, ha una distribuzione molto circoscritta essendo stata segnalata solo in 17 microstazioni (alcune delle quali si riferiscono a segnalazioni risalenti alla fine del 1800 e non più verificate), molto distanti fra loro e minacciate sia dall'impatto antropico che dalla attività di ripulitura del bosco ai tronchi marcescenti. Categoria di rischio: *Critically Endangered* [CR B1+B2ab(iii)].

Criterio D - A causa delle minacce cui la specie è sottoposta ed in base alle categorie sopra assegnate, la specie potrebbe essere gravemente minacciata. Essendo soddisfatte le categorie del sottocriterio D2, la specie ricade nella categoria *Vulnerable* (VU D2).

Interazioni con la popolazione globale. A causa delle modalità spazio-temporali molto limitate di riproduzione sessuale della specie, non è possibile alcuna interazione con la popolazione globale. A questo si aggiunga che la specificità ecologica degli habitat di crescita riducono notevolmente la possibilità della specie di svilupparsi anche in aree contigue alle stazioni segnalate. Per cui la presenza della specie è strettamente legata alla sopravvivenza della stessa nelle stazioni fino ad oggi segnalate.

Status alla scala "regionale": CR B1ab(iii)+2ab(iii).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Attualmente non esistono azioni di tutela per questa specie. Solo attraverso la conservazione degli habitat di crescita è prevedibile una contemporanea azione di tutela della specie in questione. Sulla base delle azioni attualmente svolte nelle aree in cui la specie è stata segnalata si presume che solo una percentuale minima delle stazioni potrà sopravvivere in un prossimo futuro. Nonostante, infatti, alcune stazioni ricadano in aree protette, come Riserve e Parchi Nazionali, le dimensioni e la esiguità delle stazioni non impediscano che la specie possa essere raccolta.

LETTERATURA CITATA

ALEFFI M., BARBO M., BERTANI G., BONINI I., BUFFA G., CARRATELLO A., COGONI A., FLORE F., MISERERE L., PEREGO S., PIOVANO S., PUNTILLO D., SCHUMACKER R., SGUAZZIN F., 2004a - *Contributo alla conoscenza*

briologica della Valle Stura di Demonte (Alpi Occidentali, Piemonte, Italia). Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, 21(1): 227-248.

ALEFFI M., BONINI I., CARRATELLO A., COGONI A., CORTINI PEDROTTI C., MISERERE L., PREZZAVENTO A.D., PRIVITERA M., PUNTILLO D., SGUAZZIN F., 2001 - *Contributo alla Flora Briologica dell'Aspromonte (Calabria)*. Inform. Bot. Ital., 33(1): 17-25.

ALEFFI M., PUNTILLO D., 1998 - *Contributo alla conoscenza della flora briologica della Calabria*. Webbia, 53(1): 181-190.

ALEFFI M., SCHUMACKER R., TACCHI R., 2004b - *Contributo alla conoscenza della flora briologica del Trentino: il Bosco Welsperg (Parco Naturale Paneveggio-Pale di S. Martino), con una nota sulla Radula visianica C. Massal.* Braun-Blanquetia, 34: 87-94.

BOTTINI A., 1887 - *Appunti di briologia toscana*. Malpighia, 1: 383-390.

CASTALDO R., 1968 - *Una nuova stazione di "Buxbaumia indusiata" Brid., muschio raro per l'Italia meridionale*. Giorn. Bot. Ital., 102: 549-550.

CORTINI PEDROTTI C., 2001 - *New Check-list of the Mosses of Italy*. Flora Medit., 11: 23-107.

CORTINI PEDROTTI C., ALEFFI M., 1992 - *Lista Rossa delle Briofite d'Italia*. In: CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., *Libro rosso delle Piante d'Italia*: 557-637. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma.

FIORI A., 1886 - *Muschi del Modenese e del Reggiano. I^a contribuzione*. Atti Soc. Naturalisti Modena Mem., 5: 127-179.

MASSALONGO C., 1896 - *Novità della flora briologica del Veronese*. Boll. Soc. Bot. Ital., 8: 209-211.

MASTRACCI R., DÜLL R., 1991 - *Le raccolte delle escursioni del Congresso Internazionale di Briologia*. In: MASTRACCI M. (Ed.), *Atti Congr. Int. Briologia (L'Aquila, 15-26 luglio 1991)*: 93-124.

PEDROTTI F., 1996 - *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.

PFEFFER W., 1871 - *Bryogeographische Studien aus den rhätischen Alpen*. Neue Denkschr. Allg. Schweiz. Ges. Gesamten Naturwiss., 24: 1-142.

SACCARDO P.A., 1872 - *Musci tarvisini enumerati, tabulisque dichotomicis strictim et comparate descripti*. Atti Soc. Veneto-Trentina Sci. Nat., 1: 21-63.

SCHUMACKER R., SOLDÁN Z., ALEFFI M., MISERERE L., 1999 - *The bryophyte flora of the Gran Paradiso National Park (Aosta Valley and Piedmont, Italy) and its immediate surroundings: a synthesis*. Lejeunia, 160: 1-107.

SGUAZZIN F., 2004 - *Contributo alla conoscenza della flora briologica delle Alpi Giulie (Friuli Venezia Giulia). Briofite raccolte nella conca dei Laghi di Fusine (Tarvisio)*. Gortania, 26: 137-147.

—, 2005 - *Contributo alla conoscenza della flora briologica del Friuli-Venezia Giulia*. Inform. Bot. Ital., 37(1, Parte A): 92-93.

AUTORE

Michele Aleffi (michele.aleffi@unicam.it), Dipartimento di Scienze Ambientali, Sezione di Botanica ed Ecologia, Laboratorio di Briologia, Università di Camerino, Via Pontoni 5, 62032 Camerino (Macerata)

Gigaspermum mouretii Corb.

P. CAMPISI, M.G. LO RE e M.G. DIA

Nomenclatura:

Specie: *Gigaspermum mouretii* Corb.

Famiglia: *Gigaspermaceae*

Descrizione. Muschio parcoico che forma colonie lasse di colore verde chiaro o biancastro. Presenta cauloidi sotterranei, ialini, rizomatosi, stoloniferi e cauloidi subaerei eretti di 0,5-0,8 cm. I filloidi sub-orbicolari, concavi, hanno l'apice ottuso-arrotondato con un apicolo ialino, margini piani, lisci o crenati superiormente, pseudonervatura mancante, cellule romboidali-esagonali. Le foglioline pericheziali sono triangolari allungate, concave, lungamente acuminata, ialine da sopra la base all'apice. La capsula è immersa, quasi sessile, emisferica, di colore giallo pallido o aranciato.

Biologia. Briofita che ha sviluppato una strategia geofitica (KÜRSCHNER, 2004). Il gametofito presenta cauloidi sotterranei, rizomatosi, stoloniferi che svolgono la funzione di strutture di sopravvivenza nei periodi di maggiore aridità, consentendo la ripresa vegetativa delle piante al sopraggiungere delle piogge. La produzione di sporofiti è abbondante, ma non ha luogo negli anni in cui la fecondazione è impedita da un lungo periodo di siccità. Nelle stazioni siciliane è stata registrata una percentuale di sporificazione del 50%. Non si hanno però dati storici per valutare la frequenza di sporificazione né dati sulla percentuale di germinazione delle spore, che potrebbero stare alla base della rarità del *taxon*.

Ecologia. Muschio xerofilo e fotofilo che cresce su suoli sabbiosi e piccoli accumuli di terra su rocce basiche in aree costiere.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: le stazioni italiane di *G. mouretii* sono situate nel Settore costiero siciliano, Provincia della Sicilia, Regione Mediterranea (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Sicilia.

Numero di stazioni: la specie è nota soltanto in due stazioni siciliane, localizzate in prossimità del centro abitato di Capaci ad ovest di Palermo, a circa 50 m

dal mare (CARRATELLO, ALEFFI, 1998) e nell'area archeologica di Selinunte, nella costa meridionale-occidentale dell'Isola (CAMPISI, PROVENZANO, 2004).

Tipo corologico e areale globale. *Taxon* oceanico-mediterraneo, distribuito in Israele, Marocco, Isole Canarie, Spagna, Isole Baleari, Sicilia, Creta e Cipro (DÜLL, 1984-85, 1992; CASAS *et al.*, 1985; BLOCKEEL, 2000; CORTINI PEDROTTI, 2001).

Minacce. Minacce 1.4.2: *Human settlement* e 1.4.3: *Tourism/recreation*. L'edificazione della fascia costiera a scopo residenziale o turistico-ricreativo costituisce la minaccia principale per la popolazione di Capaci. Minaccia 6.1.1: *Global warming/oceanic warming* e 7.1: *Drought*. Il riscaldamento globale e l'inaridimento del clima rappresentano ulteriori serie minacce per le due popolazioni siciliane in considerazione della influenza della piovosità sulla frequenza di sporificazione.

Minaccia 10.1: *Recreation/tourism*. Il sito di crescita di Capaci è molto prossimo ad una località balneare ed occasionalmente viene utilizzato come area di sosta per autoveicoli. La popolazione di Selinunte è ubicata all'interno di un parco archeologico e pertanto soggetta a disturbo da parte dei visitatori nel corso di tutto l'anno.

Minaccia 10.6: *Other*. Nel sito di Selinunte la minaccia principale è costituita dai periodici interventi di restauro dei manufatti di interesse storico-artistico e delle aree di pertinenza.

Criteri IUCN applicati.

Sulla base dei dati disponibili sono stati applicati i criteri B e D.

Criterio B

Sottocriteri

B1-Areale (EOO): 37,5 Km²

B2-Superficie occupata (AOO): 2 Km².

Opzioni

a) Numero di location: 2

b) (iii) Qualità degli habitat: l'elevato grado di antropizzazione nelle stazioni di crescita della specie fa supporre che in un prossimo

futuro le popolazioni possano andare incontro ad un forte declino.

Criterion D

Sottocriteri

D2-Popolazioni a distribuzione limitata: AOO inferiore a 20 Km² e numero di *location* inferiore a 5.

Categoria di rischio.

Criterion B – Il *taxon* ha una distribuzione in Italia molto limitata e ci sono elevate probabilità che attività umane e cambiamenti climatici possano determinare la scomparsa delle popolazioni.

Categoria di rischio: *Endangered*, EN B1ab(iii)+2ab(iii).

Criterion D – Il *taxon* ha una distribuzione molto ristretta, ed è presente inoltre con piccole popolazioni. Categoria di rischio: *Vulnerable*, VU D2.

Interazioni con la popolazione globale. Le popolazioni italiane del *taxon* sono situate al centro dell'areale ma non si ritiene possibile una interazione con le altre popolazioni in considerazione della distanza che le separa dalle più prossime (circa 900 km in linea d'aria).

Status alla scala "regionale": *Endangered*, EN B1ab(iii)+2ab(iii).

- *status* alla scala globale: *Not Evaluated* (NE);

- precedente attribuzione a livello nazionale: nessuna.

Strategie/azioni di conservazione e normativa. La specie non è ad oggi oggetto di misure di tutela dirette. La popolazione di Selinunte ricade in area soggetta a vincolo archeologico.

LETTERATURA CITATA

- BLOCKEEL T., 2000 – *Notes from a tourist in Mediterranean lands*. Bull. British Bryol. Soc., 74: 11-14.
- CAMPISI P., PROVENZANO F., 2004 – *New record in Sicily of Gigaspermum mouretii* (Gigaspermaceae, Musci), *rare species in Europe*. Fl. Medit., 14: 305-308.
- CARRATELLO A., ALEFFI M., 1998 – *Gigaspermum mouretii Corb.* (Gigaspermaceae, Musci), *a new species from Italy*. Acta Botanica Malacitana, 23: 203-207.
- CASAS C.M., BRUGUÉS M., CROS R.M., SÉRGIO C. 1985 – *Cartografia de Briòfits. Península Ibèrica i les Illes Balears, Canàries, Açores i Madeira*. Inst. Estudis Catalans, 1: 1-50.
- CORTINI PEDROTTI C., 2001 – *Flora dei muschi d'Italia*. I parte. Antonio Delfino Editore. Roma. 817 pp.
- DÜLL R., 1984-85 – *Distribution of the European and Macaronesian Mosses* (Bryophytina). Bryol. Beitr., 4-5: 1-232.
- , 1992 – *Distribution of the European and Macaronesian Mosses* (Bryophytina). *Annotation and Progress*. Bryol. Beitr., 8-9: 1-223.
- KÜRSCHNER H., 2004 – *Life Strategies and Adaptations in Bryophytes from the Near and Middle East*. Turk. J. Bot., 28: 73-84.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130(1): 214-225.

AUTORI

Patrizia Campisi (pcampisi@unipa.it), Maria Grazia Lo Re, Maria Giovanna Dia (mgdia@unipa.it), Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo

Petalophyllum ralfsii (Wils.) Nees et Gottsche

M. ALEFFI e A. COGONI

Nomenclatura:

Specie: *Petalophyllum ralfsii* (Wils.) Nees et Gottsche

Sinonimi: *Petalophyllum lamellatum* (Nees) Lindb.

Famiglia: *Fossombroniaceae*

Descrizione. Epatica tallosa, dioica, di colore verde chiaro, con tallo lungo 5-10 mm, provvisto di sottili ali laterali, con nervatura carenata e ingrossata nella parte terminale e nei vecchi talli rivestita di rizoidi. Gli sporofiti maturano nel periodo marzo-aprile.

Biologia. Si sviluppa nel periodo primaverile, scompare durante l'estate quando la pianta sopravvive all'aridità mediante la produzione di spore che rimangono quiescenti nel terreno fino alla primavera successiva.

Ecologia. La specie si sviluppa sui substrati umidi, sabbiosi degli stagni retrodunali in concomitanza con i periodi di pioggia, a quote comprese fra il livello del mare e i 200 m.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la specie ricade nella Regione Mediterranea, settori Toscano, Calabro-Lucano, costiero siciliano e settore costiero sardo (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Toscana, Calabria, Sicilia e Sardegna (ALEFFI, 2005).

Numero di stazioni: allo stato attuale delle conoscenze sono state censite 11 stazioni localizzate in Toscana nell'Isola di Pianosa e al Monte Argentario (SOMMIER, 1902); in Calabria presso Capo Suvero e Campagnano (ALEFFI, PUNTILLO, 1998); in diverse località della Sicilia: Isola di Linosa (CARRATELLO, ALEFFI, 1999), Isola di Marettimo (CARRATELLO, 2001), Isola di Levanzo (Carratello, 2007, *in litteris*), Isola di Lampedusa (BARSALI, 1908), Case Natoli e Poggio lu Rittu (LO GIUDICE *et al.*, 2004); Sardegna: Marganai e Montevecchio (COGONI *et al.*, 2006), presso S. Margherita; fra Pula e Cala d'Ostia (HERZOG, 1905). Alcune di queste segnalazioni risalgono agli inizi del 1900 e non sono state successivamente riconfermate da nuove esplorazioni e raccolte e quindi la loro attuale consistenza andrebbe verificata soprattutto in considerazione dell'habitat estrema-

mente delicato in cui la specie si sviluppa.

Tipo corologico e areale globale. Specie oceanico-mediterranea, distribuita nella Regione Mediterranea, compresa Africa e Turchia; si estende al nord del Portogallo e ricompare lungo le coste europee dell'Atlantico, in Irlanda, Inghilterra, Galles e Scozia. È segnalata inoltre nel sud U.S.A. (Texas, Louisiana, Arkansas).

Minacce. Minaccia 1.3.1: *Habitat loss/degradation, extraction, mining.* Le principali minacce alla conservazione della specie provengono dalle azioni di bonifica e drenaggio degli stagni retrodunali. A tutt'oggi alcune stazioni sono minacciate di scomparsa proprio per la possibile attività di bonifica di tali ambienti.

Minaccia 10.1. *Recreation/tourism.* Altra minaccia è costituita dall'antropizzazione conseguente al turismo e dalla cementificazione, che determinano la progressiva scomparsa di dune e vegetazione alofita.

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri di indicizzazione B e D.

Criterio B

Sottocriteri

B1 - *Areale (EOO):* 2 Km².

B2 - *Superficie occupata (AOO):* 1 Km²

Opzioni

a) *Numero di location:* l'entità delle minacce presenti fa presupporre una riduzione significativa della estensione degli habitat e delle popolazioni. Il numero di *location* è quattro.

b) (iii) *Qualità degli habitat:* prevedibile declino degli habitat in seguito a progressive azioni di drenaggio degli ambienti retrodunali in cui la specie si sviluppa.

Criterio D

Sottocriteri

D2 - *Popolazioni a distribuzione limitata:* AOO inferiore a 10 Km², e numero di *location* inferiore a 5.

Categoria di rischio.

Criterio B - Sebbene la specie sia tipicamente mediterranea e quindi le stazioni italiane siano localizzate

al centro del suo areale di distribuzione, in Italia allo stato attuale delle conoscenze ha una distribuzione molto circoscritta essendo stata segnalata solo in 11 microstazioni molto distanti fra loro e minacciate sia dall'impatto antropico che dalla attività di drenaggio degli ambienti umidi in cui la specie cresce. Categoria di rischio: *Critically Endangered*, CR B1+2ab(iii).

Criterio D - Essendo soddisfatte le categorie del sottocriterio D2, la specie ricade nella categoria *Vulnerable*, VU D2.

Interazioni con la popolazione globale. A causa delle modalità spazio-temporali molto limitate di riproduzione sessuale della specie, non è possibile alcuna interazione con la popolazione globale. A questo si aggiunga che la specificità ecologica degli habitat di crescita riducono notevolmente la possibilità della specie di svilupparsi anche in aree contigue alle stazioni segnalate. Per cui la presenza della specie è strettamente legata alla sopravvivenza della stessa nelle stazioni fino ad oggi segnalate.

Status alla scala "regionale": CR B1 ab(iii)+2ab(iii).

Strategie/azioni di conservazione e normativa. Attualmente non esistono azioni di tutela né per questa né per altre specie di briofite. Solo attraverso la conservazione degli habitat di crescita (dune, stagni retrodunali, ambienti umidi costieri) è prevedibile una contemporanea azione di tutela della specie in

questione. Sulla base delle azioni attualmente svolte nelle aree in cui la specie è segnalata, si presume che solo una percentuale minima delle stazioni potrà sopravvivere in un prossimo futuro.

LETTERATURA CITATA

- ALEFFI M., 2005 – *New Check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Italy*. *Flora Medit.*, 15: 485-566.
- ALEFFI M., PUNTILLO D., 1998 – *Contributo alla conoscenza della flora briologica della Calabria*. *Webbia*, 53(1): 181-190.
- BARSALI E., 1908 – *Epatiche di Sicilia, Isole Eolie e Pelagie*. *Boll. Naturalista*, 28: 14-17, 29-32.
- CARRATELLO A., 2001 – *Flora briologica e considerazioni biogeografiche dell'Isola di Marettimo (Arcipelago delle Egadi, Sicilia occidentale)*. *Braun-Blanquetia*, 31: 63-77.
- CARRATELLO A., ALEFFI M., 1999 – *Fossombronia crozalsii Corb. (Codoniaceae), new to the Italian bryoflora*. *Cryptogamie, Bryol.*, 20(1): 69-71.
- COGONI A., ADAMO C., FLORE F., 2006 – *Su alcuni nuovi o interessanti reperti della brioflora sarda*. *Inform. Bot. Ital.*, 38(1): 145-148.
- HERZOG TH., 1905 – *Ein Beitrag zur Kenntniss der Laub- und Lebermoosflora von sardinien*. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 15: 41-66.
- LO GIUDICE R., GUELI L., POLIZZI M.D., 2004 – *Ricerche biogeografiche ed ecologiche sulla brioflora dei Monti Nebrodi (Sicilia settentrionale)*. *Braun-Blanquetia*, 34: 143-155.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. *Giorn. Bot. Ital.*, 130: 214-225.
- SOMMIER S., 1902 – *Prime muscinee del Livornese*. *Boll. Soc. Bot. Ital.*, 2-3: 33-37.

AUTORI

Michele Aleffi (michele.aleffi@unicam.it), Dipartimento di Scienze Ambientali, Sezione di Botanica ed Ecologia, Laboratorio di Briologia, Università di Camerino, Via Pontoni 5, 62032 Camerino (Macerata), Annalena Cogoni (cogoni@unica.it), Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio 13, 09123 Cagliari

Riella notarisii (Mont.) Mont.

M. PRIVITERA e M. PUGLISI

Nomenclatura:

Specie: *Riella notarisii* (Mont.) Mont.

Sinonimi: *Sphaerocarpus notarisii* Mont., *Duriaea notarisii* Bory et Mont., *Riella reuteri* Mont., *R. battandieri* Trabut, *R. gallica* Balansa, *R. sersuensis* Trabut
Famiglia: *Riellaceae*

Descrizione. Talli lunghi 1-1,5 cm, verdi, prostrati; rizoidi ialini; ala ben sviluppata, ondulata, larga 1-2 mm; cellule dell'ala vicine alla nervatura rettangolari, 40 x (120-)170-200 µm, 1 o più file di cellule marginali strettamente rettangolari, 12-14 x 48-80 µm; scaglie fogliacee poche, distribuite lungo l'asse, variabili in forma e dimensioni, per lo più da ovate-lanceolate a lanceolate; involucri femminili alla sommità, a forma di fiasco, papillosi; capsule in numero di (2-)4-8(-9), globose, indeiscenti, con seta inclusa nell'involucro fino a maturità; elateri assenti; spore brune, ornate di spine, larghe 60-80(-90) µm (incluso le spine); faccia prossimale delle spore con spine lunghe 2-4 µm, faccia distale con spine lunghe 4-8 µm (PRIVITERA, PUGLISI, 1997).

Biologia. Si tratta di un'epatica tallosa, annuale, identificabile solo in presenza di sporofito.

Forma biologica: idroterofita.

Strategia adattativa: annual shuttle.

Sessualità: monoica.

Periodo di sporificazione: primavera.

Germinazione delle spore: dopo le prime piogge autunnali.

Dispersione delle spore: come nell'affine *Riella helicophylla* (Bory et Mont.) Mont., presumibilmente per mezzo di uccelli acquatici o insetti.

Ecologia. La specie, estremamente rara, si rinviene su terreni fangosi nudi o con scarsa copertura vegetale, sommersa in acque salate o salmastre poco profonde, all'interno di stagni o pozze temporanei con prolungato periodo di prosciugamento. Nella stazione siciliana è stata trovata su suolo argilloso-fangoso, sommersa in piccole pozze inondate in inverno con acque salmastre. Si rinviene nelle schiarite della vegetazione alofila riferita alla classe *Sarcocornietea fruticosae* (Br.-Bl. et R. Tx. 1943) Castroviejo et Cirujano 1980.

Ecologicamente si comporta come una specie idrofila, basifila, terricola, alotollerante, capace di sopportare anche elevate concentrazioni di sali.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la specie ricade nella Regione Mediterranea, Provincia della Sicilia, settore costiero siciliano (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Sicilia.

Località: Piana del Signore (Gela, Sicilia meridionale), 10 m s.l.m., lat. 37°03'35", long. 1°50'30" E.

La specie è stata rinvenuta in Sicilia nell'aprile 1995. In precedenza, per il territorio italiano erano note due segnalazioni molto antiche per la Sardegna riferite a Pula e Cagliari. Questi report, risalenti a oltre un secolo fa, si riferiscono a campioni di erbario di De Notaris per Pula e di Müller per Cagliari. In queste località da allora la specie non è più stata rinvenuta e, quindi, è considerata localmente estinta (CORTINI PEDROTTI, ALEFFI, 1992; ALEFFI, SCHUMACKER, 1995). L'unica segnalazione per l'Italia rimane, dunque, quella siciliana.

Tipo corologico e areale globale. Specie Mediterranea s.s., sinora nota in Francia, Spagna, Portogallo, Baleari, Croazia, Grecia, Creta, Sicilia, Africa settentrionale (ROS *et al.*, 2007).

Minacce. Le minacce sono essenzialmente legate alla trasformazione agricola del territorio e al drenaggio delle acque, imputabile sia a cause naturali, che all'azione antropica.

Minaccia 1.1.1.2: *Habitat loss/degradation, crops, small-holder farming.* L'area in questione si estende su una vasta pianura alluvionale (Piana di Gela), che è interessata da pratiche agricole (carciofeti e seminativi a grano) da parte di piccoli coltivatori.

Minaccia 1.3.6: *Habitat loss/degradation, extration, Groundwater extraction.* L'area di rinvenimento è soggetta ad opere di bonifica delle acque e abbassamento della falda acquifera con conseguente degradazione del suolo.

Minaccia 1.4.2: *Infrastructure development, Human settlement.* L'area è sottoposta ad intensa urbanizzazione dovuta a opere di lottizzazione per la costruzio-

ne di capannoni industriali.

Minaccia 6.3.1: *Pollution, water pollution, agricultural*. È strettamente legata alla minaccia 1.1.1.2. La specie, infatti, può crescere in acque relativamente pure ed è molto sensibile agli inquinanti. L'impiego di pesticidi e fertilizzanti usati nelle coltivazioni ne minaccia la sopravvivenza.

Minaccia 7.1: *Natural disasters, drought*. Come per tutte le specie acquatiche, una delle minacce più gravi è quella legata ai cambiamenti a livello globale, in particolare all'alta frequenza di anni con lunghi periodi di siccità (fenomeno di desertificazione). Per innescare la germinazione delle spore basta una minima quantità di acqua, che risulta assolutamente insufficiente per completare il ciclo vitale e produrre nuovamente le spore. Diversi anni con lunghi periodi di siccità compromettono, quindi, la sopravvivenza della specie, provocando un progressivo decremento della popolazione.

Criteria IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri B e D.

Criterion B

Sottocriteri

B1-Areale (EOO): 2 Km²

B2-Superficie occupata (AOO): 1 Km²

Opzioni

- a) *Numero di location*. Il numero di *location* è uno.
 b) (iii) *Qualità degli habitat*. Pericolo di scomparsa dell'habitat a seguito di cambiamenti climatici e attività antropiche.

Criterion D

Sottocriteri.

D2-Popolazioni a distribuzione limitata: AOO inferiore a 10 Km² e numero di *location* inferiore a 5.

Categoria di rischio.

Criterion B – La specie in Italia ha una distribuzione puntiforme. La popolazione è frammentata e si rinviene in una singola *location*. Per la specie si teme, in futuro, una riduzione della qualità/estensione dell'habitat legata soprattutto alla pratica agricola e ai cambiamenti climatici. Categoria di rischio: *Critically Endangered*, CR B1ab(iii)+2ab(iii).

Criterion D – La specie, con AOO inferiore a 10 Km² e una sola *location*, ricade nella categoria *Vulnerable*, VU D2.

Interazioni con la popolazione globale. La stazione siciliana risulta l'unica per l'Italia. Le altre stazioni di

rinvenimento della specie sono poche e sparse lungo l'areale globale. Le popolazioni risultano, così, piuttosto isolate le une dalle altre; si ritiene, di conseguenza, che le interazioni siano scarse o quasi nulle.

Status alla scala "regionale": CR B1ab(iii)+2ab(iii);

- *status* a scala globale: *Not evaluated* (NE);

- precedente attribuzione a livello europeo: *Endangered* (EN), (SCHUMACKER, MARTINY, 1996).

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Extinct* (Ex), (CORTINI PEDROTTI, ALEFFI, 1992); Ev (ALEFFI, SCHUMACKER, 1995);

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Recentemente i Pantani di Piana del Signore, dove ricade la stazione di rinvenimento di *Riella notarisii*, unitamente ai cordoni dunali dei Macconi e l'area lacustre del Biviere di Gela, è stata riconosciuta sito SIC cod. ITA050001 "Biviere e Macconi di Gela".

Note. La specie è stata descritta da Montagne come *Sphaerocarpus notarisii* in onore del Briologo italiano De Notaris che la trovò per la prima volta in Sardegna; successivamente la specie fu trasferita al genere *Durisia* e infine al genere *Riella*, dove attualmente è riconosciuta.

LETTERATURA CITATA

- ALEFFI M., SCHUMACKER R., 1995 – *Check-list and red-list of the liverworts (Marchantiophyta) and hornworts (Anthocerotophyta) of Italy*. *Flora Medit.*, 5: 73-161.
- CORTINI PEDROTTI C., ALEFFI M., 1992 – *Lista Rossa delle Briofite d'Italia*. In: CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., *Libro rosso delle Piante d'Italia*: 557-637. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana, Roma.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. *Giorn. Bot. Ital.*, 130: 214-225.
- PRIVITERA M., PUGLISI M., 1997 – *Riella notarisii* (Mont.) Mont. (Hepaticae, Riellaceae), *rediscovered in Italy*. *Fl. Medit.*, 7: 149-152, 1997.
- ROS R.M., MAZIMPAKA V., ABOU-SALAMA U., ALEFFI M., BLOCKEEL T.L., BRUGUÉS M., CANO M.J., CROS R.M., MIA M.G., DIRKSE G.M., EL SAADAWI W., ERDAŖ A., GANEVA A., GONZALEZ-MANCEBO J. M., HERRNSTADT I., KHALIL K., KÜRSCHNER H., LANFRANCO E., LOSADA-LIMA A., REFAI M.S., RODRIGUEZ-NUÑEZ S., SABOVIJEVIĆ M., SÉRGIO C., SHABBARA H., SIM-SIM M., SÖDERSTRÖM L., 2007 – *Hepatics and Anthoceroles of the Mediterranean, an annotated checklist*. *Cryptogamie, Bryol.*, 28(4): 351-437.
- SCHUMACKER R., MARTINY Ph., 1996 – *Threatened bryophytes in Europe including Macaronesia*. In: European Committee for Conservation of Bryophytes (Ed.), *Red Data Book of European Bryophytes*, part 2: 31-193. Trondheim.

AUTORI

Maria Privitera (privitera@dipbot.unict.it), Marta Puglisi (puglisi@dipbot.unict.it), Dipartimento di Botanica, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania

LICHENI

Collema italicum de Lesd.

S. RAVERA e P. GIORDANI

Nomenclatura:Specie: *Collema italicum* de Lesd.Famiglia: *Collemataceae*

Descrizione. Tallo a forma di rosetta (diam. fino a 1 cm) di colore da verde oliva a bruno, profondamente lobato; i lobi (spessi 80-95 μm da umidi) sono scarsi, hanno dimensioni variabili fino a 3.5 mm, sono rotondi, piatti, embriciati; i margini sono interi, ondulati sino ad ascendenti, mai rigonfi, con superficie liscia o debolmente rugosa. I talli sono spesso addensati. Occasionalmente il tallo presenta isidi, da globosi a piatti. Gli apoteci (diam. 0.3-0.5 mm) sono numerosi, spesso addensati a coprire porzioni estese di tallo; sono sessili, circolari, il disco è piatto fino a convesso, rosso scuro, lucido, liscio con margine tallino sottile, intero, persistente; subimenio ed imenio (alto 45-65 μm) reagiscono I+ blu, le parafisi sono ramificate con apice clavato e cellula marginale subglobosa (larga 4-8 μm), marrone scuro; gli aschi (30-45 x 8-9 μm) sono da strettamente clavati a subcilindrici, con apice ispessito. Le spore (10.5-13 x 3-4.5 μm) sono 8 per asco, bicellulari ed incolori, da strettamente ellissoidali a fusiformi, dritte (occasionalmente curve). Sono presenti picnidi (130-140 x 90-100 μm) superficiali, immersi nel tallo, subglobosi, chiari, sia sulla superficie superiore che su quella inferiore (DEGELIUS, 1954).

Biologia. *C. italicum* è un lichene con cianobatteri filamentosi simbiotici (e.g. *Nostoc*, *Scytonema*), e forma di crescita "foliosa a lobi stretti" (NIMIS, MARTELLOS, 2008); si riproduce tramite apoteci ma può propagarsi attraverso isidi (estroflessioni digitiformi del tallo).

Ecologia. Specie epifita, predilige tronchi di olivo, olmo, leccio e roverella in ambiente boschivo mesofitico e situazioni esposte ma non soggette a un irraggiamento solare diretto. In Italia si rinviene nella fascia eu-mediterranea; anitrofila, in genere cresce su scorze da molto acide a subneutre (NIMIS, MARTELLOS, 2008).

Trattandosi di un cianolichene, è in grado di fissare

l'azoto atmosferico e risulta particolarmente sensibile nei confronti delle precipitazioni acide.

Dal punto di vista sinecologico, costituisce comunità in cui appare dominante con *Normandina pulchella* (Borrer) Nyl. e cianolicheni di generi diversi (DEGELIUS, 1954).

La stazione italiana è situata in un contesto suburbano ed è rappresentata da residui di querceto con *Laurus nobilis* L. (MASSARI, RAVERA, 2002) lungo un impluvio esposto a NE dove il lichene colonizza roverelle con circonferenza media pari a 160 cm ed un'altezza di ca. 14 m.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: Mediterranea (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Lazio.

Numero di stazioni: una (Provincia: Latina, Comune: Monte San Biagio).

Il *locus classicus* è Quarto, Priaruggia (Genova) dove la specie è stata raccolta da Sbarbaro (DE LESDAIN, 1937). La presenza del lichene in questo sito non è stata più confermata: sottoposta a verifica (*names of assessors:* Giordani P.) l'area appare urbanizzata in modo continuo e l'habitat irrimediabilmente perso. Recentemente la specie è stata segnalata in centro Italia (RAVERA, 2001).

Tipo corologico e areale globale. Specie Mediterraneo - Atlantica presente in Italia, Europa meridionale, Canarie e Kenia.

Minacce. Minaccia 1.4.2: *Human settlement:* i nuclei di vegetazione che ospitano *Collema* sono inclusi in un contesto antropico in via di espansione, a ca. 20 km dalla costa tirrenica tra Terracina e Gaeta (provincia di Latina). Inoltre si fa particolarmente riferimento alla scomparsa del *locus classicus* a causa della trasformazione d'uso del suolo (da oliveto a urbanizzato continuo).

Minaccia 1.7: *Fires:* la degradazione dell'habitat a causa di potenziali incendi è plausibile per la composizione del sottobosco rappresentato da una macchia densa di specie sensibili al fuoco (lentisco, fillirea, alaterno, corniolo); inoltre nella stazione italiana

sono presenti diversi esemplari di *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand, Schinz, tipico testimone del post-incendio.

Minacce 6.1.4: *Smog*, 6.2.2: *Domestic pollution* e 6.2.3: *Commercial/industrial pollution*: ampiamente nota la sensibilità dei licheni ai gas fitotossici (SO₂, NO_x, ecc.).

Minacce 6.1.2: *Acid precipitation* e 6.2.1: *Agricultural land pollution*: la variazione di acidità delle precipitazioni e l'eutrofizzazione della scorza causata dall'uso di fertilizzanti azotati possono provocare alterazioni importanti nel processo di fissazione dell'azoto atmosferico (pH sensibile) danneggiando il cianobionte.

Minaccia 9.7: *Slow growth rates*: i licheni sono tipicamente caratterizzati da crescita lenta: i talli foliosi crescono 0.5-4 mm/anno (HALE, 1973). Minaccia 9.9. (*Restricted range*): vedi paragrafo successivo.

Criteria IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri d'indicizzazione B e D.

Criterion B

Sottocriteri

B2-Superficie occupata (AOO): 2 Km². Poiché si tratta di dati molto puntuali è stata utilizzata la maglia 1 x 1 Km.

Opzioni

a) *Numero di location*: 2.

b) (iii) *Qualità dell'habitat*: sospetto declino degli habitat a disposizione a seguito dell'espansione dell'area urbanizzata (minaccia 1.4.2) a discapito dei nuclei residui di vegetazione e degli oliveti.

Criterion D

Sottocriteri

D1-Numero di individui maturi: < 1000. Per individuo maturo si è inteso un tallo provvisto di apoteci. Tramite osservazioni dirette (*date of assessment*: 12.09.2006, *names of assessors*: Genovesi V., Massari G., Ravera S.) sono stati contati su tutti gli alberi colonizzati meno di 450 talli con apoteci, effettuando la conta dalla base del tronco fino a 250 cm. Supponendo confrontabili le condizioni microambientali del tronco fino ad un'altezza massima di ca. 5 m (corrispondente sia all'altezza dello strato arbustivo che alla base della chioma dei forofiti), si ritiene che il numero di individui maturi non raggiunga le 1000 unità.

D2-popolazioni a distribuzione limitata, AOO: < 20 Km² e il numero di "location" è inferiore a 5.

Categoria di rischio.

Criterion B - La specie ha una distribuzione molto circoscritta, trovandosi in una microstazione inglobata in un contesto urbanizzato. L'unica stazione storica italiana è andata persa per la distruzione dell'habitat caratteristico a seguito dell'espansione edilizia della città di Genova. Categoria di rischio: si ritiene soddisfatto il sottocriterio B2. La specie ricade nella categoria *Endangered* (EN, B2ab(iii)).

Criterion D - AOO di 2 Km², popolazione circoscritta a solo due *location* e con un numero di individui maturi inferiore a 1000. Categoria di rischio: essendo soddisfatte le opzioni di entrambi i sottocriteri D1 e D2, la specie ricade nella categoria *Vulnerable* (VU D1+2).

Interazioni con la popolazione globale. In Europa la specie è nota per Portogallo, Croazia e Francia; in Africa per le Canarie e il Kenia; la segnalazione più recente di *C. italicum* è per l'Algarve (JONES, 1980) dove si hanno conferme successive (1989) della presenza (NIMIS, MARTELLOS, 2008). Se pure la specie è ritenuta comune in Portogallo (Nimis, com. pers.) non si ritengono presumibili scambi di tipo genetico con la subpopolazione iberica.

Status alla scala "regionale": EN B2ab(iii);
- *status* alla scala globale: *Not Evaluated* (NE);
- precedente attribuzione a livello nazionale: *Minacciata* (E) (NIMIS, 1992).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

C. italicum è un lichene epifita, strettamente correlato all'albero che colonizza e all'habitat caratteristico. Per preservarlo dal rischio di estinzione, occorre soprattutto proteggere da qualsiasi danno sia i forofiti colonizzati che i boschi che ospitano la specie.

L'unica stazione nota in Italia non ricade in un'area protetta. Al fine di evitarne la scomparsa, è auspicabile il monitoraggio per verificare gli eventuali cambiamenti della dimensione della subpopolazione ospitata e le variazioni della qualità dell'habitat, oltre all'avvio di uno studio sulla biologia, sulle esigenze ecologiche e sui limiti di tolleranza della specie all'inquinamento atmosferico e ad apporti di sostanze azotate. Se fattibile, sarebbe opportuno reintrodurre il lichene in habitat idonei in Liguria e in altre stazioni lungo la costa tirrenica (questo approccio è comunemente utilizzato in diversi paesi europei con altre specie licheniche a rischio). Su scala nazionale, è importante raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni come da Programma Nazionale predisposto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e monitorare i livelli di NO_x nelle aree remote lungo la costa tirrenica.

LETTERATURA CITATA

- DEGELIUS G., 1954 - *The Lichen Genus Collema in Europe. Morphology, Taxonomy, Ecology*. Symbolae Botanicae Upsalenses, 13(2): 277-280.
- DE LESDAIN B., 1937 - *Notes lichénol.* XXX. Bull. Soc. Bot. France, 84: 282.
- HALE M.E., 1973 - *Growth*. In: AHMADJIAN V., HALE M.E. (Eds.), *The Lichens*: 473-492. Academic press, London.
- JONES M.P., 1980 - *Epiphytic macrolichens of the Algarve, Portugal*. Lichenologist, 12: 253 - 275.
- MASSARI G., RAVERA S., 2002 - *Licheni come biomonitors di alterazioni ambientali in ecosistemi terrestri del Lazio*. Inform. Bot. Ital., 34(1): 47-53.
- NIMIS P.L., 1992 - *Lista Rossa dei Licheni d'Italia*. In CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., *Libro rosso delle piante d'Italia*. WWF, Roma: 520 pp.

NIMIS P.L., MARTELLOS S., 2008 – *ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 4.0.* University of Trieste, Dept. of Biology, IN4.0/1 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia.*

Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.
RAVERA S., 2001 – *Studia lichenologica in Central Italy. I - Interesting epiphytic species from Lazio (Latium Region).* *Allionia*, 38: 187-193.

AUTORI

Sonia Ravera (sonia.ravera@unimol.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio, Università del Molise, C.da Fonte Lappone, I-86090 Pesche (Isernia), Paolo Giordani (giordani@dipteris.unige.it), Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova, Corso Dogali 1M, I-16136 Genova

Pyxine subcinerea Stirt.

S. RAVERA e P. GIORDANI

Nomenclatura:

Specie: *Pyxine subcinerea* Stirt.

Sinonimi: *Pyxine chrysantha* Vain.; *Pyxine chrysanthoides* Vain.

Famiglia: *Physciaceae*

Descrizione. *P. subcinerea* è facilmente riconoscibile da altre specie di *Physciaceae* grazie ad alcuni peculiari caratteri macroscopici (NIMIS, 1987): è un lichene folioso a lobi stretti piuttosto appressati, con abbondante pruina localizzata a chiazze soprattutto sui lobi più giovani; sorali marginali e superficiali e caratteristica medulla gialla.

Biologia. Il fotobionte è un'alga verde (NIMIS, MARTELOS, 2008), si riproduce prevalentemente mediante propaguli vegetativi (soredi). Secondo MODENESI *et al.* (2001) l'abbondante pruina, aumentando l'albedo, sarebbe un'efficace protezione contro i raggi UV, mentre la sua scomparsa nelle parti centrali del tallo sarebbe un evoluto sistema di controllo morfogenetico della formazione di sorali. In Europa non è mai stata segnalata fertile.

Ecologia. Prevalentemente epifita, predilige tronchi di olivo e leccio (raramente roverella), in contesti semi-naturali antropizzati, come parchi suburbani ed oliveti. In Liguria è stata segnalata epilitica, prevalentemente su rocce silicee. In Italia la specie è strettamente costiera: tutte le stazioni conosciute sono entro 30 km dal mare. Predilige siti molto umidi, protetti dal vento, aperti, ma non direttamente esposti a radiazione solare (MOBERG, 1983; NIMIS, 1993).

Si trova in comunità del *Parmelion*, ma anche dello *Xanthorion parietinae* associato con altre specie suboceaniche, quali *Parmotrema reticulatum* (Taylor) M. Choisy, *P. chinense* (Osbeck) Hale *et* Ahti, *Canoparmelia crozalsiana*, *Physcia clementei* (Sm.) Maas Geest. ed *Heterodermia oscurata* (MOBERG, 1983; GIORDANI *et al.*, 2001; BRUNIALTI, GIORDANI, 2003).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: Mediterranea (PEDROTTI, 1996).

Regione amministrativa: Liguria, Lazio.

Numero di stazioni: circa 20, principalmente dislocate nella Riviera Ligure di Levante (Province di Genova e La Spezia) e in minima parte di Ponente (limitate alla parte orientale della Provincia di Savona. Due stazioni sono note per il Lazio (<10 talli): Castelporziano, NIMIS (1988); Monte S. Biagio, MASSARI, RAVERA (2002).

Tipo corologico e areale globale. è una specie a gravitazione oceanica-subocenica con una distribuzione prevalentemente tropicale e subtropicale (Sud America, Asia e Australia), ma estesa anche ad aree costiere molto umide di regioni più temperate (es. costa orientale del Nord America). In Europa è nota per la penisola iberica (LLIMONA, HLADUN, 2001).

Minacce. Minacce 1.1.2: *Wood plantation* e 1.1.5: *Abandonment* (cfr. paragrafo Strategie) costituiscono l'elemento di rischio più elevato. Sono legate alla conversione e all'abbandono delle modalità tradizionali di coltura dell'olivo, che comportano radicali modifiche dei parametri strutturali e microclimatici dell'habitat (es. variazioni considerevoli della disponibilità di luce).

Minaccia 1.4.2: *Human settlement*. Soprattutto nella Riviera di Ponente si sono verificate perdite di popolazioni dovute alla progressiva urbanizzazione di aree precedentemente coltivate ad oliveto. Minaccia 1.7: *Fires*. Per quanto minore rispetto ad altre minacce è da registrare, anche in considerazione dell'elevato rischio incendio, della frequenza e dell'estensione di incendi boschivi, soprattutto nella parte occidentale dell'areale. Minacce 6.1.4: *Smog*, 6.2.2: *Domestic pollution* e 6.2.3: *Commercial/industrial pollution*. Ampiamente nota la sensibilità dei licheni ai gas fitotossici (SO₂, NO_x, ecc.). Minacce 6.2.1: *Agricultural land pollution*. *P. subcinerea*, come altre specie suboceaniche, è estremamente sensibile ad elevati apporti di polveri e sostanze azotate, legati ai processi di

fertilizzazione in agricoltura. Minaccia 9.7: *Slow growth rates*. I licheni sono tipicamente caratterizzati da crescita lenta.

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri d'indicizzazione A e C.

Criterio A

Sottocriteri

A4-Riduzione popolazione in un periodo di tempo sia passato che futuro: le popolazioni della Riviera di Ponente e dell'area metropolitana genovese sono in fortissimo regresso (circa -80%) rispetto alle segnalazioni del secolo scorso e il rischio (principalmente dovuto all'inquinamento atmosferico e alla gestione delle colture di olivo) non è cessato.

Criterio C

Sottocriteri

C1-Declino: è stato stimato un declino continuo di almeno 10% in un minimo di 10 anni o 3 generazioni.

C2-Riduzione degli individui maturi: il numero di individui (giovani e maturi) nella popolazione di dimensioni maggiori è < 1.000. Per individuo maturo si è inteso un tallo provvisto di apoteci. Tramite osservazioni dirette nel corso di numerose campagne di rilevamento estese a tutte le popolazioni conosciute (data di valutazione: 2001; 2002; 2003; 2004; nome dei valutatori: Giordani P., Brunialti G., Massari G., Ravera S.) non sono mai stati rilevati talli con apoteci, effettuando la conta dalla base del tronco fino a 250 cm. Supponendo confrontabili le condizioni microambientali del tronco fino ad un'altezza massima di ca. 5 m (corrispondente sia all'altezza dello strato arbustivo che alla base della chioma dei forofiti), si ritiene il dato estendibile anche a talli non campionati.

Opzioni

a) (i) Il numero di individui maturi nella popolazione maggiore è inferiore a 1000.

Categoria di rischio.

Criterio A – Il regresso complessivo è compreso tra il 50% e il 30% e le cause del declino sembrano persistenti. Categoria di rischio: si ritiene soddisfatto il sottocriterio A4. La specie ricade nella categoria *Vulnerable*, VU A4.

Criterio C – Il numero di individui maturi < 10.000, un declino continuo di almeno 10% in un minimo di 10 anni o 3 generazioni e il numero di individui nella popolazione di dimensioni maggiori < 1.000 soddisfano entrambi i sottocriteri C1 e C2. La specie ricade nella categoria *Vulnerable*, VU C1+2a(i).

Interazioni con la popolazione globale. La subpopolazione più vicina è quella iberica con la quale non si ritengono presumibili scambi di tipo genetico.

Status alla scala "regionale": VU A4; C1+2a(i);

- status alla scala globale: *Not evaluated* (NE);

- non segnalata nella precedente Lista Rossa (NIMIS, 1992).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

Le principali linee di intervento suggerite per la conservazione di *P. subcinerea* riguardano il mantenimento delle colture olivicole tradizionali, soprattutto per quanto riguarda le popolazioni della Riviera di Levante. La specie trova infatti qui il suo habitat migliore, in oliveti caratterizzati da piante alte che assicurano una buona ombreggiatura, mentre è sempre più diffusa la conversione a colture molto più aperte, con olivi più bassi e diradati. È ancora purtroppo diffusa, inoltre, la pratica del raschiamento meccanico dei tronchi. I disciplinari di coltura più recenti limitano invece l'utilizzo di fitofarmaci (tra cui antifungini che potrebbero potenzialmente avere un effetto rilevante sulla specie). Per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico, è assolutamente prioritario il contenimento delle emissioni di gas fitotossici (SO₂ e NO_x su tutti), che sono stati e continuano ad essere i principali responsabili della rilevante riduzione delle popolazioni, soprattutto per le stazioni suburbane e della Riviera di Ponente (GIORDANI *et al.*, 2002; GIORDANI, 2006).

Su scala nazionale è prioritaria la realizzazione di monitoraggi quantitativi *ad hoc* per definire meglio la distribuzione della specie in Liguria e lungo aree selezionate del litorale tirrenico e delle isole.

LETTERATURA CITATA

- BRUNIALTI G., GIORDANI P., 2003 – *Variability of Lichen Diversity in a climatically heterogeneous area (Liguria, NW Italy)*. *Lichenologist*, 35: 55-69.
- GIORDANI P., 2006 – *Variables influencing the distribution of epiphytic lichens in heterogeneous areas: A case study for Liguria, NW Italy*. *J. Veg. Sci.*, 17: 195-206.
- GIORDANI P., BRUNIALTI G., ALLETEO D., 2002 – *Effects of atmospheric pollution on lichen biodiversity (LB) in a Mediterranean region (Liguria, NW-Italy)*. *Env. Poll.*, 118: 53-64.
- GIORDANI P., BRUNIALTI G., MODENESI P., 2001 – *Applicability of the Lichen Biodiversity method (L.B.) in a Mediterranean area (Liguria, NW Italy)*. *Cript. Lichenol.*, 22: 193-208.
- LLIMONA X., HLADUN N.L., 2001 – *Checklist of the lichens and lichenicolous fungi of the Iberian peninsula and Balearic islands*. *Bocconea*, 14: 1-581.
- MASSARI G., RAVERA S., 2002 – *Licheni come biomonitors di alterazioni ambientali in ecosistemi terrestri del Lazio*. *Inform. Bot. Ital.*, 34 (1): 47-53.
- MOBERG R., 1983 – *Studies on Physciaceae (lichens) II. The genus Pyxine in Europe*. *Lichenologist*, 15: 161-167.
- MODENESI P., BOMBARDI V., GIORDANI P., BRUNIALTI G., CORALLO A., 2001 – *Dissolution of weddellite, calcium dihydrate in Pyxine subcinerea*. *Lichenologist*, 33: 261-266.
- NIMIS P.L., 1987 – *I macrolicheni d'Italia. Chiavi analitiche per la determinazione*. *Gortania. Atti Museo Friul. Storia Nat.*, 8: 101-220.

- , 1988 – *Contributi alle conoscenze floristiche sui licheni d'Italia. II: florula lichenica della Tenuta di Castelporziano (Roma)*. - Braun Blanquetia, 2: 223-238.
- , 1992 – *Lista Rossa dei Licheni d'Italia*. In: CONTI F., MANZI A. e PEDROTTI F., *Libro rosso delle piante d'Italia*: 520. WWF, Roma.
- , 1993 – *The Lichens of Italy. An Annotated Catalogue*. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino. Monografia XII. 897 pp.
- NIMIS P.L., MARTELOS S., 2008 – *ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 4.0*. University of Trieste, Dept. of Biology, IN4.0/1 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.

AUTORI

Sonia Ravera (sonia.ravera@unimol.it), Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio, Università del Molise, C.da Fonte Lappone, I-86090 Pesche (Isernia). Paolo Giordani (giordani@dipteris.unige.it), Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova, Corso Dogali 1M, I-16136 Genova (Italy)

FUNGHI

Boletus dupainii Boud.

C. PERINI e G. VENTURELLA

Nomenclatura:Specie: *Boletus dupainii* Boud.Sinonimi: *Tubiporus dupainii* (Boud.) MaireFamiglia: *Boletaceae*

Descrizione. Cappello (60-120 (160) mm), nel giovane emisferico, poi convesso e infine piano, margine prima involuto poi regolare ma debordante. Colore da rosso scarlatto a rosso carminio vivace che sbiadisce con l'età, superficie pileica lucente-laccata, vischiosa a tempo umido. Tubuli fini e lunghi, adnati quasi decorrenti, che con l'età o al tocco passano dal giallo al verde e grigio-bluastro. Pori piccoli, tondi, rosso sangue viranti come i tubuli. Sporata bruno-olivastra. Gambo (40-100 x 20-60 mm), da quasi cilindrico a clavato, attenuato in basso, pieno. Giallo pallido, coperto da granulazioni rosse che rendono il colore simile al cappello, con la maturazione giallo-olivastro. Talvolta si nota la presenza di una ridotta zona reticolata all'apice. Debole viraggio. Carne soda poi molle, giallo pallido – biancastra con zona rossastra nel pileo e nella base del gambo, vira al bluastro chiaro in alcune parti dello sporoforo. Odore fruttato, sapore dolciastro. Spore 8,8-17,1x3,4-7,5µm, ellittiche, lisce, guttulate; basidi tetrasporici; sparsi cheilocistidi (35-45x6-9µm) clavati (ALESSIO, 1985; GALLI, 1998).

Biologia. Macromicete - ovvero fungo con sporofori visibili ad occhio nudo (ARNOLDS, 1981) - epigeo, dal colore rosso laccato e viraggio della carne dal giallo pallido a blu. Cresce piuttosto isolato o a piccoli gruppi di 3-4 esemplari. Fruttifica in autunno.

Ecologia. Boschi decidui caldi (faggete, castagneti, querceti) su suoli calcarei, anche nei luoghi erbosi, margini dei boschi

Distribuzione in Italia.

In tutta Italia nei boschi decidui e sempreverdi in località a clima mite, per la Toscana sembra preferire luoghi più aperti (ANTONINI, ANTONINI, 2006).

Numero di stazioni: la specie è stata segnalata dagli anni '80 in poi in 12 regioni dalle Alpi alle isole con un totale di 56 record, alcune di queste segnalazioni

sono troppo generiche, 4 località si ripetono negli anni (SIGNORELLO, CONTU, 1994; PERINI *et al.*, 2004; ONOFRI *et al.*, 2005; ANTONINI, ANTONINI, 2006; Cazzoli com. pers.).

Tipo corologico e areale globale. Micorrizico di latifoglie. Dalle conoscenze attuali è ristretto all'Europa, con 95 località distribuite in 12 paesi dove è stato osservato dopo il 1980 (Austria, Croazia, Francia, Germania, Grecia, Italia, Russia, Serbia e Montenegro, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svizzera, Ungheria,) ed è in generale abbastanza raro (DAHLBERG, CRONEBORG, 2003).

Minacce. Minaccia 1: *Habitat Loss/Degradation*. Minaccia 1.2: *Land management of non-agricultural areas*. Minaccia 1.2.1: *Abandonment*. Minaccia 1.2.2: *Change of management regime*. Minaccia 1.2.3: *Other*. Minaccia 1.3: *Extraction*. Minaccia 1.3.3: *Wood*. Minaccia 1.3.3.3: *Clear-cutting*. Minaccia 1.7: *Fires*. Minaccia 10: *Human disturbance*. Minaccia 10.5: *Fire*.

La specie, rara e inoltre sporadica nella fruttificazione, come simbionte è legato a varie latifoglie, ed è principalmente minacciata da rimboschimenti a conifere oppure tagli a raso. Inoltre chiusure troppo accentuate di boschi abbandonati o cambiamenti nella gestione dei boschi e delle foreste possono ridurre l'habitat idoneo alla specie.

Criteri IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri d'indicizzazione A e B.

Criterio A

A2-Riduzione della popolazione (Population size): per la maggior parte delle specie fungine resta ancora irrisolto il problema dell'individuazione della popolazione e spesso si ricorre a considerare solamente la segnalazione. Il dato dunque non è disponibile, ma si sospetta una riduzione dell'ambiente e della sua qualità per una serie di rimboschimenti a conifere.

Opzioni

c) *Sospetta riduzione della popolazione in base al declino di AOO e/o alla qualità ambientale.*

Criterion B**Sottocriteri**

B2-Superficie occupata (AOO): rilevata 156 km², stimata 1560 km².

Sono state considerate le singole località (punti di ritrovamento) come desunte dalla bibliografia, anche se a volte questi erano troppo generici. Le celle di scala standard 2x2 km occupate in una griglia uniforme posizionata secondo il reticolo UTM (WGS84) risultano pari al numero di località georiferite, ovvero 39; se consideriamo celle più grandi 4x4 il risultato è pari a 38 dunque quasi invariato; ovviamente cambia la superficie occupata passando da 156 km² a 608 km². I dati disponibili sono relativamente pochi, una stima del numero di località potrebbe essere 39x10=390 con conseguente aumento della superficie occupata a 1560 km² (come convenuto nel *workshop* di Cordoba, 2005 – *proceedings* non pubblicati).

Opzioni

b) (iii) Qualità dell'habitat: sulla base delle minacce censite si prevede una diminuzione dell'estensione degli habitat del 30% entro i prossimi 10 anni.

Categoria di rischio.

Criterion A - Cambiamenti nella gestione forestale con la tendenza delle foreste a chiudersi e rimboschimenti principalmente del passato con conifere fanno prevedere una diminuzione dell'habitat ottimale del 30%. Categoria di rischio: *Vulnerable*, VU A2c.

Criterion B - La superficie occupata (AOO) stimata <2000 Km², la distribuzione è estremamente frammentata anche se presenta alcune zone limitate con diffusa presenza; per la specie è stato osservato, e si prevede per il futuro, una riduzione della qualità/estensione degli habitat. Categoria di rischio: *Vulnerable*, VU B2ab(ii, iii).

Status alla scala "regionale": VU A2c; VU B2ab(ii, iii);

- proposto a livello europeo come specie minacciata candidata per l'allegato 1 della Convenzione di Berna;

- status a livello nazionale: *Not evaluated* (NE);

- attribuzione a livello toscano: *Endangered* (EN) (ANTONINI, ANTONINI, 2006).

- attribuzione a livello toscano: *Endangered* (EN) (ANTONINI, ANTONINI, 2006).

Strategie/azioni di conservazione e normativa. La presenza della specie in aree sottoposte a tutela quali parchi e riserve naturali consente, pure in assenza di specifiche azioni di conservazione per il fungo, l'attuazione di opportune strategie di salvaguardia legate alla tutela degli habitat.

Ringraziamenti - Si ringraziano Caterina Ripa per l'aiuto nella ricerca bibliografica, Michela Marignani, Duccio Rocchini, Elena Mari, Marta Giordano per l'indispensabile lavoro cartografico e Marco Florian per alcune particolari informazioni.

LETTERATURA CITATA

- ALESSIO C.L., 1985 – *Boletus Dill ex L. Funghi Europei 2*. Biella, Saronno. 712 pp.
- ANTONINI D., ANTONINI M., 2006 – *Libro rosso dei macromiceti della Toscana. Dal censimento alla Red List*. ARSIA-AGMT. Campi Bisenzio (FI). 350 pp.
- ARNOLDS E., 1981 – *Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands. Part 1. Introduction and Synecology*. *Bibl. Mycol.*, 83. 410 pp.
- DAHLBERG A., CRONEBORG H. (Eds), 2003 – *33 threatened fungi*. Complementary and revised information on candidates for listing in Appendix 1 of the Bern Convention. EU DG.
- GALLI R., 1998 – *I Boleti*. Edinatura, Milano. 287 pp.
- ONOFRI S., BERNICCHIA A., FILIPPELLO MARCHISIO V., PADOVAN F., PERINI C., RIPA C., SALERNI E., SAVINO E., VENTURELLA G., VIZZINI A., ZOTTI M., ZUCCONI L., 2005 – *Checklist dei funghi italiani*. Basidiomycota. Carlo Delfino Ed., Sassari. 380 pp.
- PERINI C., BARLUZZI C., LAGANÀ A., SALERNI E., 2004 – *Biodiversità nel Senese. Flora macromicetica nel XX secolo*. *Accad. Fisiocritici. Memorie n° 11*. 335 pp.
- SIGNORELLO P., CONTU M., 1994 – *Macromiceti della Sicilia quarto contributo*. *Boll. Acc. Gioen. Sc. Nat. Catania 27(346)*: 171-199.

AUTORI

Claudia Perini (perini@unisi.it) Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena, Via P.A. Mattioli 4, I-53100 Siena, Giuseppe Venturella, Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Palermo, Via Archirafi 38, I-90123 Palermo

Psathyrella ammophila (Durieu et Lév.) P.D. Orto

C. PERINI e G. VENTURELLA

Nomenclatura:

Specie: *Psathyrella ammophila* (Durieu et Lév.) P.D. Orton

Sinonimi: *Agaricus ammophilus* Durieu et Lév., *Psilocybe arenulina* (Peck) Sacc., ecc

Famiglia: *Psathyrellaceae* (*Coprinaceae*)

Descrizione. Cappello (15-50 mm) nel giovane semigloboso, poi convesso, infine piano, margine leggermente involuto, debolmente striato o non striato. Colore abbastanza variabile: rosso-bruno, bruno-tabacco, bruno-dattero, spesso più chiaro verso il margine. Igrofano. Velo nel giovane costituito da un denso intreccio di minute fibrille bianche, fugace, poi con rare fibrille sul margine (a volte resti di velo sul gambo). Superficie pileica liscia o debolmente rugulosa, in genere con fibrille innate. Lamelle di solito adnate, fortemente ventricose, spaziate, di colore grigio-bruno all'inizio, in seguito più scure con tonalità porporine, fino a bruno-nerastre. Filo fimbriato, all'inizio bianco, poi a volte concolore. Sporata porporino-nerastra. Gambo (25-80 mm), cilindrico o leggermente compresso profondamente inserito nella sabbia, tenace, talvolta ingrossato alla base, pruinoso in alto, minutamente fibrilloso, striato altrove. Biancastro, bianco sporco, fino a giallo-bruno pallido. Carne nel cappello colore brunastro, fragile e poco consistente, nel gambo biancastro e fibrosa. Odore nullo. Sapore nullo, a volte leggero gusto erbaceo-fungino. Spore 10-13,5x6-7,5(-8)µm, da ellittiche a subamigdaliformi, secondo alcuni autori leggermente lenticolari, con poro germinativo tronco o subtronco; basidi tetrasporici; pleurocistidi (25-70x10-27,5 µm) poco numerosi, da subfusiformi a clavati o utrififormi; cheilocistidi (25-70x10-22 µm) rari, versiformi (subfusiformi, utrififormi, clavati); numerose cellule marginali sferopeduncolate e clavate, strettamente addensate l'una all'altra (LANZONI, 1981; KITS VAN WAVEREN, 1985; FOUCHIER 1995).

Biologia. Macromicete - ovvero fungo con sporofori visibili ad occhio nudo (ARNOLDS, 1981) - epigeo con gambo non radicante, profondamente insabbiato, raramente cespitoso. Fruttifica in primavera,

tardo autunno-inverno.

Ecologia. Cresce vicino a varie erbe, in modo particolare ad *Ammophila* - ma per alcuni autori anche ad *Agropyron* - rinvenuta in tipi di vegetazioni quali *Agropyretum mediterranei* e *Ammophiletum arundinaceae* (COURTECUISSE, 1984).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: la specie ricade interamente nella Regione Mediterranea (PEDROTTI, 1996).

Lungo le coste sabbiose ove persiste il primo cordone dunale con vegetazione erbacea.

Numero di stazioni: La specie è stata notata dagli anni '80 in poi in 8 regioni con 26 buone indicazioni sulle località mentre altre sono piuttosto generiche: Emilia Romagna (Porto Corsini, Ravenna), Lazio (Anzio, Cerveteri, Cesano, Nemi, Tenuta di Castelporziano e tutta la regione), Liguria (Zinola - Savona), Marche (Coste Marchigiane), Sardegna, Sicilia (Vendicari, Isola di Capo Passero, Manfredia), Toscana (Calambrone, Galafone - Rosignano Marittimo, Marina di Castagneto, Oasi di Diaccia Botrona, Marina di Levante, Marina di Vecchiano, Padule di Bolgheri, Castagneto Carducci, Parco Naturale Migliarino-San Rossore-Massacciuccoli, Pineta del Tombolo, Riserva Naturale Lago di Burano), Veneto (Ca' Savio, Caleri, Alberoni) (FRANCHI *et al.*, 2001; ONOFRI *et al.*, 2005; LANTERI, 2006; Bizio com. pers.). Va sottolineato che il sito segnalato nel Molise a Campomarino in prov. di Campobasso da Pacioni nel 1986 nel lavoro "Salviamo la duna di Campomarino (Molise)" non esiste più (PACIONI, 1986; com pers.).

Tipo corologico e areale globale. Saprotrofo sabulicolo. Piuttosto raro, ma se presente risulta molto abbondante. La distribuzione geografica è praticamente cosmopolita essendo presente dalla California, all'Uruguay, all'Argentina, all'Africa del Nord. E' inoltre presente in Centro-Europa e lungo le coste atlantiche (COURTECUISSE, 1984) e nel bacino del Mediterraneo dove è localmente abbondante (FRANCHI *et al.*, 2001)

Minacce. Minaccia 1: *Habitat loss/Degradation.*

Minaccia 1.4: *Infrastructure development*. Minaccia 1.4.3: *Tourismus recreation*. Minaccia 10: *Human disturbance*. Minaccia 10.1: *Recreation/tourism*. Minaccia 10.6: *Other*.

Il primo cordone dunale, ambiente preferenziale della specie, risulta sempre più spesso antropizzato, per richiamare un maggior numero di turisti nel periodo estivo sulle coste mediterranee. La costruzione di una serie di barriere di protezione può portare sì alla salvaguardia di un tratto di costa ma l'erosione come azione delle correnti marine viene solamente spostata e a volte zone prima intatte vengono lentamente risucchiate, vedi ad esempio l'area antistante "Il Tombolo di Cecina".

Criteria IUCN applicati.

In base ai dati disponibili sono stati applicati i criteri d'indicizzazione A e B.

Criterion A

Sottocriteri

A2-Riduzione della popolazione (Population size): per la maggior parte delle specie fungine resta ancora irrisolto il problema dell'individuazione della popolazione e spesso si ricorre a considerare solamente la segnalazione. Il dato dunque non è disponibile, ma può essere solamente sospettata una riduzione dell'ambiente e della sua qualità.

Opzioni

c) *Sospetta riduzione della popolazione in base al declino di AOO e/o alla qualità ambientale*.

Criterion B

Sottocriteri

B2-Superficie occupata (AOO): rilevata 104 km², stimata 1040 Km².

Sono state considerate le singole località (punti di ritrovamento) come desunti dalla bibliografia, anche se a volte questi erano troppo generici. Le celle di scala standard 2x2 km occupate in una griglia uniforme posizionata secondo il reticolo UTM (WGS84) risultano pari al numero di località georiferite, ovvero 26; se consideriamo celle più grandi 4x4 il risultato rimane invariato, ma ovviamente cambia la superficie occupata passando da 104 km² a 416 km². I dati disponibili sono relativamente pochi, una stima del numero di località potrebbe essere moltiplicando per 10 (come convenuto nel *workshop* di Cordoba, 2005 – *proceedings* non pubblicati).

Opzioni

b) (iii) *Qualità dell'habitat*: sulla base delle minacce censite si prevede una diminuzione dell'estensione degli habitat del 10% entro i prossimi 10 anni.

Categoria di rischio.

Criterion A - Vista la continua e forte azione antropica lungo le coste italiane si prevede una diminuzione del 15% dell'ambiente ottimale per la crescita di *P. ammophila*. Categoria di rischio: *Near threatened*, NT (A2c)

Criterion B - La superficie occupata (AOO) stimata è <2000 Km², la distribuzione è piuttosto frammenta-

ta; per la specie è stato osservato, e si prevede per il futuro, una riduzione della qualità/estensione degli habitat legata alle varie attività antropiche. Categoria di rischio: *Vulnerable*, VU B2ab(iii).

Interazioni con la popolazione globale. La specie è comune e ricorrente sui litorali sabbiosi non sottoposti a pressione antropica del mar Mediterraneo, dalle coste settentrionali africane della Tripolitania sino a quelle europee; dunque anche se in parte la distribuzione nota in Italia appare molto frammentaria e limitata alla stretta fascia del primo cordone dunale, si propone un *downgrading* da VU a NT.

Status alla scala "regionale": NT;

- *status* alla scala globale: *Not Evaluated* (NE);

- *status* a livello nazionale: *Not Evaluated* (NE).

Strategie/azioni di conservazione e normativa. La presenza della specie in aree sottoposte a tutela quali parchi e riserve naturali consente, pure in assenza di specifiche azioni di conservazione per il fungo, l'attuazione di opportune strategie di salvaguardia legate alla tutela degli habitat.

Note.

La specie scelta, già menzionata in passato per quanto riguarda l'Italia come esempio a rischio (PACIONI, 1986; LAGANÀ, PERINI, 2002), è citata in liste rosse di vari Paesi Europei come per esempio Repubblica Ceca, Norvegia, Svezia, Ungheria, Germania, Lettonia, Polonia.

Ringraziamenti - Si ringraziano Caterina Ripa per l'aiuto nella ricerca bibliografica, Michela Marignani, Duccio Rocchini, Elena Mari e Marta Giordano per l'indispensabile lavoro cartografico.

LETTERATURA CITATA

- ARNOLDS E., 1981 – *Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands. Part 1. Introduction and Synecology*. *Bibl. Mycol.*, 83. 410 pp.
- COURTECUISSÉ R., 1984 – *Transect mycologique dunaire sur la Côte d'Opale (France). (1 ère partie: Les groupements héliophiles et arbustifs de la xerosère)*. *Doc. Mycol.*, 57-58: 1-115.
- FOUCHIER F., 1995 – *Le Genre Psathyrella (Fries) Quélet. Flore des espèces européennes et méditerranéennes. Fédération des Associations Mycologiques Méditerranéennes*.
- FRANCHI P., GORRERI L., MARCHETTI M., MONTI G., 2001 – *Funghi di ambienti dunali. Indagini negli ecosistemi dunali del Parco Naturale Migliarino San Rossore Massaciuccoli*. Univ. Pisa, Ente Parco Migliarino San Rossore Massaciuccoli. 213 pp.
- KITS VAN WAVEREN E., 1985 – *The Dutch, French and British species of Psathyrella*. *Rijksherbarium*, Leiden. 300 pp.
- LAGANÀ A., PERINI C., 2002 – *Psathyrella ammophila (Durieu & Lév.) P.D. Orton: specie comune o entità da proteggere?* *Micol. Ital.*, 31(2): 28-34.
- LANTERI A., 2006 – *Studio sulle specie fungine del litorale sabbioso della Riserva Naturale Orientata di Vendicari*

- (Sicilia). Inform. Bot. Ital., 38(1): 129-135.
- LANZONI G.B., 1981 – *Psathyrella ammophila* (Dur. et Lev.) Orton. Boll. Gruppo Micologico Bresadola, 3-4: 67-68.
- ONOFRI S., BERNICCHIA A., FILIPELLO MARCHISIO V., PADOVAN F., PERINI C., RIPA C., SALERNI E., SAVINO E., VENTURELLA G., VIZZINI A., ZOTTI M., ZUCCONI L., 2005 – *Checklist dei funghi italiani*. Basidiomycota. Carlo Delfino Ed., Sassari. 380 pp.
- PACIONI G., 1986 – *Salviamo la duna di Campomarino* (Molise). Micol. Veg. Medit., 1(2): 87-88.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia*. Giorn. Bot. Ital., 130: 214-225.

AUTORI

Claudia Perini (perini@unisi.it) Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena, Via P.A. Mattioli 4, I-53100 Siena, Giuseppe Venturella, Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Palermo, Via Archirafi 38, I-90123 Palermo

Discussione e considerazioni conclusive

G. ROSSI, R. GENTILI, T. ABELI, D. GARGANO e B. FOGGI

A conclusione del presente volume, presentiamo un'analisi dei 40 casi *target* trattati, pur nella consapevolezza della forte incompletezza dei dati sul piano quantitativo. Tuttavia, a nostro avviso, emergono alcune indicazioni interessanti da tenere in considerazione per il futuro *assessment* della flora italiana, che ci auguriamo possa avvenire in tempi brevi.

Distribuzione geografica

Lo *status* di conservazione dei *taxa* trattati nel presente contributo è stato valutato, per alcune entità *target* a livello globale (endemiche e steno-endemiche), per altre a livello regionale (specie ad areale più ampio), cioè subglobale (Italia). Il primo caso non presenta problematiche, in quanto i due livelli coincidono; il secondo ha fatto invece emergere il problema della reale validità di un *assessment* effettuato su una porzione dell'areale distributivo (i.e. suddivisioni politico-amministrative). Infatti, le regioni in senso geopolitico spesso non sono separate tra loro da discontinuità fisico-geografiche e bio-ecologiche tali da impedire il diffondersi degli organismi viventi. Pertanto, la valutazione dei criteri su base geo-politica appare inappropriata, soprattutto quando l'unità tassonomica considerata non è rappresentata dall'intera popolazione biologica, ma solo da una sua porzione, dando luogo a stime del rischio di estinzione non accurate (IUCN, 2003).

Da qui la necessità di individuare e mettere a punto un fattore correttivo sul piano operativo. In questa fase ciò è stato risolto, almeno in via sperimentale, introducendo nelle schede l'indicazione della regione biogeografica in cui gravitano i *taxa* indagati, operando in unità fitogeografiche, almeno parzialmente, omogenee.

Si rende quindi auspicabile per il futuro la realizzazione di un sistema di divisione del territorio nazionale e della stessa UE in unità biogeografiche omogenee e ben definite, all'interno delle quali effettuare un processo di valutazione che abbia, oltre ad un significato scientifico conservazionistico (nuove Liste Rosse per l'Italia e l'Europa), anche potenzialità pratiche per la protezione della natura (leggi comunitarie, nazionali e locali di protezione della flora spontanea).

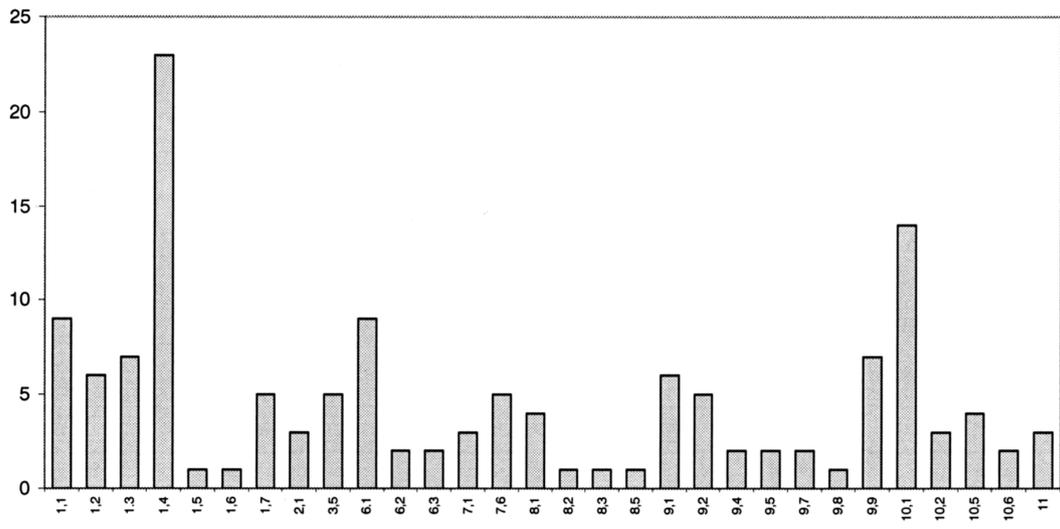
Nelle schede qui presentate abbiamo fatto riferimento al sistema di suddivisione fitogeografica dell'Italia

di PEDROTTI (1996), anche se alcuni Autori hanno preferito fornire indicazioni usando anche altri sistemi (ARRIGONI, 1983; RIVAS-MARTINEZ *et al.*, 2001). Tuttavia, a nostro parere, resta ancora da validare il sistema di suddivisione fitogeografica di riferimento, di cui esistono esempi emblematici, ma ancora ad una scala locale o in fase di implementazione (BLASI 1993; BLASI, MICHETTI, 2007)

In ambito UE non si può ignorare anche la divisione biogeografica del territorio europeo con riferimento alla Direttiva "Habitat" 92/43, pur essendo molto discutibile sul piano fitogeografico, almeno per l'Italia (www.dataservice.eea.europa.eu/atlas/viewdata/viewpub.asp). I 40 casi *target* qui trattati ricadono nelle seguenti bioregioni: 6 nella regione Alpina, 6 nella regione Continentale, 25 nella regione Mediterranea e 3 in più di una regione. Secondo la suddivisione di PEDROTTI (1996), 23 *taxa* ricadono nella regione Mediterranea, 14 nella regione Eurosiberiana e 3 in entrambe le regioni. La regione Mediterranea appare come la più rappresentata ed è stata appunto nostra intenzione così rappresentarla, in relazione alla nota ricchezza in biodiversità di quest'area (MÉDAIL, QUÉZEL, 1997) e ai notevoli problemi di impatto antropico che mostra.

Fattori di minaccia

Tra i fattori di minaccia, la categoria 1 (*Habitat loss/degradation (human induced)*), che raggruppa le minacce relative alla perdita di habitat per cause antropiche, è la più frequente tra quelle indicate nelle schede (Graf. 1). In particolare, la costruzione di infrastrutture (strade, centri abitati, ecc.) mette ancora a repentaglio la sopravvivenza di varie specie, anche in territori ricadenti in aree protette. Evidentemente, gli enti territoriali e di gestione delle aree protette raramente portano avanti azioni di pianificazione e gestione del territorio rivolte a proteggere gli habitat e i siti di crescita delle specie a rischio, in relazione alla valutazione dell'impatto antropico. Ci si augura che con la diffusione anche in Italia della Rete Natura 2000 questa attenzione cresca (FERRARINI *et al.*, 2008). Anche le azioni di monitoraggio sulle popolazioni delle specie meritevoli di conservazione sono attuate solo sporadicamente,



Graf. 1 – Grafico mostrante la frequenza delle minaccia individuate.
Graph. 1 – Major threats frequency.

nonostante siano pressoché sempre previste da vari strumenti di finanziamento nazionali e della UE (LIFE, PSR, ecc.).

La categoria di minaccia che ricorre con maggior frequenza è quella relativa alle infrastrutture turistiche (minacce 1.4); queste degradano gli habitat, a causa dell'edificazione selvaggia o per opere di difesa delle coste (Es. *Anchusa sardoa*).

Lo sfruttamento delle risorse minerarie (1.3) nel recente passato ha portato alla scomparsa di stazioni di specie endemiche o rare, portandole sull'orlo dell'estinzione (*Cheilantes persica*, *Centaurea montis-borlae*). In molte regioni (zone montuose, Sardegna), dove le attività agro-silvo-pastorali sono ancora intense, il pascolo brado arreca disturbo alle popolazioni naturali di specie che possono essere brucate e calpestate dagli animali. In questi casi, la vitalità delle popolazioni viene ridotta e nel tempo si assiste alla rarefazione degli individui della specie.

Il disturbo antropico (10. *Human disturbance*) agisce in vario modo, ad esempio attraverso il calpestio dovuto alla frequentazione dei turisti nei siti di crescita delle specie (ROSSI *et al.*, 2006, 2008), spesso resi facilmente accessibili da sentieri e strade (*Hypochaeris facchiniana*).

I meccanismi biologici interni alle specie (9. *Intrinsic Factors*) sono, in vari casi, di ostacolo all'espansione e al rafforzamento delle popolazioni naturali: limitata capacità di dispersione, *inbreeding depression*, scarsa riproduzione per via sessuata, ecc. (*Centranthus amazonum*). Questi fenomeni sono spesso associati alle dimensioni limitate dell'areale e alla bassa numerosità degli individui (9.9).

Tra gli altri fattori, l'inquinamento (6. *Pollution*) e il riscaldamento globale (6.1 *Global warming*) colpiscono direttamente e indirettamente le specie vegetali. Ad esempio, le piante che crescono in alta montagna, legate ad ambienti freschi o a prolungato inne-

vamento, sono tra le più colpite (Es. *Pinguicula vulgaris*, *Trientalis europaea*, *Senecio incanus* subsp. *incanus*) dai cambiamenti climatici in corso.

Tra le cause naturali (7), il dissesto dei versanti e il rischio di frane di crollo (7.6 *Avalanches/landslides*) minacciano la sopravvivenza di popolazioni di alcune specie (*Vicia cusnae*).

Criteri adottati

Per quanto riguarda i criteri utilizzati per l'attribuzione della categoria di rischio, il criterio A, relativo alla riduzione della popolazione, è stato utilizzato in 9 casi. In particolare, sono stati applicati i sottocriteri A2 (5 casi) e A4 (3 casi), che rispettivamente descrivono la riduzione della popolazione (osservata, stimata, dedotta o sospettata) nel passato, con cause non cessate e non conosciute e tra passato e futuro. Probabilmente la definizione del numero di individui maturi nelle popolazioni e della durata delle generazioni rappresentano la maggior limitazione all'uso di questo criterio nei vegetali.

Il criterio B, che valuta le specie in base alla distribuzione geografica, è stato quello maggiormente utilizzato (37 casi su 40): l'EOO è stato considerato in 30 casi (sottocriterio B1), mentre l'AOO in 37 casi (sottocriterio B2). L'utilità del criterio B per l'*assessment* di organismi vegetali è chiaramente dovuta all'ampia disponibilità di dati distributivi (segnalazioni floristiche, rilievi fitosociologici e dati d'erbario). Se convertiti in dati georeferenziati, tali informazioni possono supportare la rapida valutazione di grandi quantità di specie. Ciò rappresenta l'obiettivo principale dei processi di *red listing* e, inoltre, tale obiettivo è uno dei più importanti degli attuali piani globali per la conservazione delle specie vegetali; la sfida dell'*assessment* preliminare di tutte le piante note è previsto entro il 2010 (<http://www.cbd.int/gspc/targets.shtml>). Tuttavia, la praticità d'uso del criterio B comporta necessaria-

mente una certa approssimazione a carico delle stime prodotte. Valutazioni così "grossolane" sono praticamente inutili a fini gestionali. Inoltre, i livelli di approssimazione fanno sì che queste stime possano rappresentare più il risultato di artefatti che non della reale distribuzione delle specie. Artefatti dovuti, per esempio, all'eterogeneità e discontinuità delle conoscenze distributive, che risentono della variazione dell'intensità di campionamento sul territorio e della maggior difficoltà di rinvenimento di entità tassonomicamente critiche, rare, meno appariscenti ecc. (SHETH *et al.*, 2008). Ciò determina ampi margini di errore, proporzionalmente maggiori in entità poco frequenti e, spesso, più interessanti per la conservazione (JETZ *et al.*, 2008). Per questi motivi l'utilizzo del criterio B è da considerarsi limitato esclusivamente al *red listing* secondo protocollo IUCN. Tuttavia, anche a questo proposito, vanno fatte alcune puntualizzazioni. Considerare o meno le disgiunzioni d'areale nelle misure di EOO, variare la dimensione delle celle o, comunque, il modo in cui si calcola l'AOO, sono tutti aspetti in grado di influenzare pesantemente le stime finali. Oltre ad una estrema cautela d'interpretazione ed uso delle misure ottenute, ciò rende necessario un livello di accordo che riduca quanto più possibile l'eterogeneità metodologica. Ad esempio, potrebbe essere opportuno adottare un metodo che non consideri le disgiunzioni estreme d'areale, rendendo così le stime di EOO molto più rappresentative, come del resto consigliato nelle stesse linee guida IUCN (2006). Un atteggiamento simile può essere tenuto nei confronti delle misure di AOO. In tal caso può avere senso mantenere una risoluzione massima della griglia di 2x2 Km, normalmente compatibile con i dati disponibili per gran parte delle entità. L'uso di una griglia a 1x1 Km è sconsigliabile, in quanto, pur lasciando il dato finale tutto sommato grossolano, può generare difficoltà di applicazione in molte specie (per mancanza di conoscenza) e dare problemi di comparabilità tra *assessment* calcolati con griglie diverse.

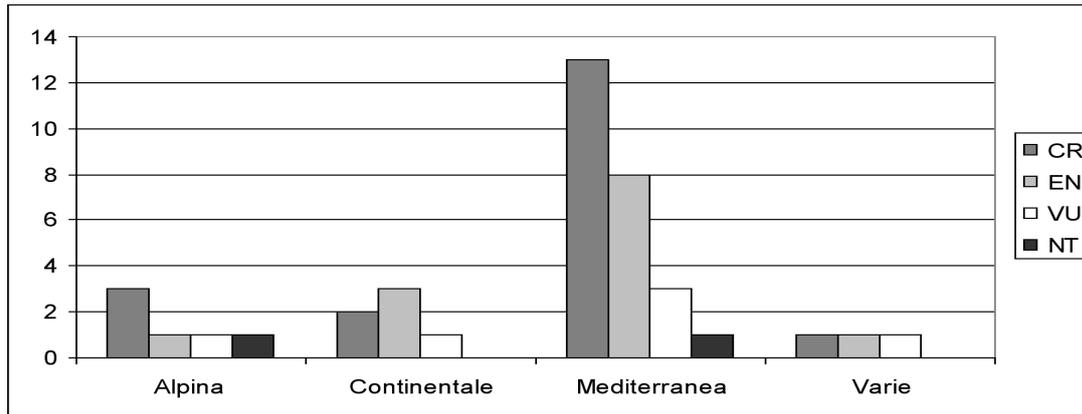
Il criterio C, che descrive la taglia e il declino di piccole popolazioni, è stato applicato in 8 casi, di cui 3 il sottocriterio C1 (declino continuo) e 6 il sottocriterio C2 (declino continuo, più informazioni sul numero di individui maturi nella sottopopolazione maggiore o sull'estrema fluttuazione degli individui maturi). Applicato alle piante pone in genere gli stessi problemi del criterio A.

Il criterio D, che tratta popolazioni molto piccole, è stato applicato in 19 casi: 7 volte il sottocriterio D1 (numero di individui maturi) e 21 volte il sottocriterio D2 (area occupata ristretta). Nel complesso questo appare come il criterio meno rigoroso e, applicato ai vegetali, può generare difficoltà di discernimento tra entità rare e minacciate. Il criterio D, secondo noi, è pienamente applicabile disponendo non solo di dati distributivi, ma contemporaneamente anche relativi al numero di individui.

Il criterio E è stato menzionato solamente in un caso (vedi scheda di *Primula palinuri*), ma praticamente mai utilizzato, mancando generalmente in Italia

approfonditi studi demografici e popolazionistici, tranne alcuni casi, qui però non trattati (CANULLO, VENANZONI, 1989; MINUTO *et al.*, 2004). In ogni caso la rigidità dei modelli adottati, e la mole di dati richiesti, limitano di molto l'uso di tale criterio nel *red listing* vero e proprio che, in generale, punta a valutare numerose entità in periodi brevi. Nel nostro paese scarseggiano ancora analisi demografiche approfondite, quali le *Population Viability Analysis* (PVA). Sebbene poco funzionali per la produzione di nutrite liste rosse, la loro applicazione permette una precisa caratterizzazione delle dinamiche di popolazione. Perciò, dato che frequentemente la rarità di una specie non ne implica vulnerabilità (RABINOWITZ *et al.*, 1986), tali studi potrebbero realmente aiutare a discernere tra entità rare e minacciate. Pertanto, questi studi vanno incoraggiati.

Taxon	CR	EN	VU	NT
<i>Aegialophila pumilio</i>	X			
<i>Aizoanthemum hispanicum</i>	X			
<i>Anchusa littorea</i>	X			
<i>Anchusa sardoa</i>	X			
<i>Aquilegia thalictrifolia</i>	X			
<i>Boletus dupainii</i>			X	
<i>Buxbaumia viridis</i>	X			
<i>Centaurea horrida</i>		X		
<i>Centaurea montis-borlae</i>			X	
<i>Centranthus amazonum</i>	X			
<i>Cheilanthes persica</i>		X		
<i>Collema italicum</i>		X		
<i>Dianthus japigicus</i>		X		
<i>Erica forskalii</i>		X		
<i>Erisimum aurantiacum</i>	X			
<i>Gagea trinervia</i>		X		
<i>Gigaspermum mouretii</i>		X		
<i>Goniolimon italicum</i>		X		
<i>Hipchoeris facchiniana</i>	X			
<i>Lamyropsis microcephala</i>	X			
<i>Limonium etruscum</i>	X			
<i>Moehringia papulosa</i>	X			
<i>Orchis palustris</i>		X		
<i>Petalophyllum ralfsii</i>	X			
<i>Pinguicula vulgaris</i> subsp. <i>ernica</i>	X			
<i>Polygala sinisca</i>	X			
<i>Primula palinuri</i>			X	
<i>Psatirella ammophila</i>				X
<i>Pyxine subcinerea</i>			X	
<i>Quercus ithaburensis</i> subsp. <i>macrolepis</i>	X			
<i>Ribes sardoum</i>	X			
<i>Riella notarisii</i>	X			
<i>Sanguisorba dodecandra</i>				X
<i>Sarcopoterium spinosum</i>		X		
<i>Saxifraga tombeanensis</i>		X		
<i>Senecio incanus</i> subsp. <i>incanus</i>		X		
<i>Trientalis europaea</i>			X	
<i>Vicia cusnae</i>			X	
<i>Vicia giacominiiana</i>	X			
<i>Woodwardia radicans</i>		X		



Graf. 2 – Grafico delle categorie di minaccia in relazione alla regione biogeografica delle specie.
Graph. 2 – Major threats in each biogeographical region.

Categorie di minaccia

Relativamente alle categorie di minaccia, 19 *taxa* sono risultati gravemente minacciati (CR, *Critically Endangered*), 13 minacciati (EN, *Endangered*), 6 Vulnerabili (VU, *Vulnerable*), 2 prossimi alla minaccia (NT, *Near Threatened*).

Dalle analisi effettuate, sembra esistere una correlazione tra il tipo di distribuzione e la categoria di minaccia risultante dall'*assessment*. In particolare le specie stenoendemiche mediterranee sembrano essere le più vulnerabili (12 di esse rientrano nella categoria CR), sia per il tipo di distribuzione puntiforme, sia per la mancanza di efficaci azioni di tutela (Graf. 2).

Dei 40 casi trattati, 4 sono già inseriti nella lista rossa globale della IUCN come CR: *Centranthus amazonum*, *Lamyropsis microcephala*, *Polygala sinisica*, *Ribes sardoum*. Inoltre, 25 *taxa* erano già inseriti nelle Liste Rosse nazionali (CONTI et al., 1997).

Dall'analisi dell'utilizzo dei criteri si evince che i dati distributivi (principalmente criterio B, ma anche A e D) sono quelli maggiormente utilizzati, in quanto tradizionalmente i botanici italiani hanno a disposizione una notevole mole di dati distributivi, relativamente a specie rare e non.

Distribuzione in aree protette

Quasi tutte le specie trattate ricadono all'interno di aree naturali protette, quali: Parchi Nazionali o Regionali o Aree Marine Protette, Riserve Naturali, SIC o ZPS. Sovente le specie sono tutelate da normativa europea, nazionale o regionale. Nonostante ciò, come emerge dal paragrafo precedente, le categorie di minaccia indicano tutt'ora un alto rischio di estinzione.

Conclusioni

Nell'ottica di uno sforzo comune, la Società Botanica Italiana, i gruppi di ricerca dei singoli atenei e i gruppi di floristi e appassionati sparsi sul territorio, a breve dovranno trovare un punto d'incontro che getti le basi per la creazione delle future Liste Rosse della Flora Italiana, a cominciare dalla raccolta e organizzazione dei dati di tipo distributivo. A tal

fine, possiamo concludere, sulla base di questa esperienza, che le informazioni geografico-distributive, derivate da indagini di ricerca "*ad hoc*" sul campo, ma non solo, si prospettano come le più utilizzabili per un rapido *assessment*.

In conclusione, vogliamo ringraziare tutti coloro che hanno lavorato alla realizzazione di questa pubblicazione. Inoltre, auspichiamo che il nostro sforzo serva alla messa a punto, in Italia, di Liste Rosse nazionali, aggiornate e sempre più basate su parametri quantitativi, al fine di costituire un'utile base di partenza per azioni, sia sul piano legislativo che pratico-operativo di conservazione della flora spontanea.

LETTERATURA CITATA

- ARRIGONI P.V., 1983 – *Aspetti corologici della flora sarda*. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n. s., 8: 81-109 (1980).
- BLASI C., 1993 – *Carta del fitoclima del Lazio (scala 1: 250.000)*. Reg. Lazio, Dip. Biologia Vegetale Univ. "La Sapienza". Tip. Borgia, Roma.
- BLASI C., MICETTI L., 2007 – *Biodiversity and climate*. In: BLASI C., BOITANI L., LA POSTA S., MANES F., MARCHETTI M. (Eds), *Biodiversity in Italy. Contribution to the National Biodiversity Strategy*: 57. Palombi Editori, Roma.
- CANULLO R., VENANZONI R., 1989 – *Studio preliminare della struttura di una popolazione di Cytisus sessilifolius L. nella riserva naturale di Torricchio (Appennino centrale, Italia)*. Atti S.I.T.E., 7: 761-765.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
- FERRARINI A., ROSSI G., PAROLO G., FERLONI M., 2008 – *Planning low-impact tourist paths through the optimisation of biological and logistic criteria*. Biol. Conserv. (in stampa).
- IUCN, 2003 – *Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- , 2006 – *Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 6.2*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K.
- JETZ W., SEKERCIOGLU C.H., WATSON J.E.M., 2008 –

- Ecological correlates and conservation implications of overestimating species geographic ranges.* Conserv. Biol., 22(1): 110-119.
- MÉDAIL F., QUÉZEL P., 1997 – *Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean basin.* Ann. Missouri Bot. Garden, 84: 112-127.
- MINUTO L., CASAZZA G., PROFUMO P., 2004 – *Population decrease of Thymelaea hirsuta (L.) Endl. in Liguria: conservation problems for the North Tyrrhenian sea.* Plant Biosystems, 138(1): 11-19.
- PEDROTTI F., 1996 – *Suddivisioni botaniche dell'Italia.* Giorn. Bot. Ital., 130(1): 214-225.
- RABINOWITZ D., CAIROS S., DILLON T., 1986 – *Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles.* In: SOULÉ ME. (Ed.), *Conservation Biology: the science of scarcity and diversity*: 182-204. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DIAZ T.E., 2001 – *Biogeographic map of Europe.* Univ. Léon, Spain.
- ROSSI G., PAROLO G., ULIAN T., 2008 – *Human trampling as threat factor for the conservation of peripheral plant populations.* Plant Biosystems. (in stampa).
- ROSSI G., PAROLO G., ZONTA L.A., CRAWFORD J.A., LEONARDI A., 2006 – *Salix herbacea L. fragmented small population in the N-Apennines (Italy): response to human trampling disturbance.* Biodivers. Conserv., 15: 3881-3893.
- SHETH S.N., LOHMANN L.G., CONSIGLIO T., JIMENEZ I., 2008 – *Effects of detectability on estimates of geographic range size in Bignoniaceae.* Conserv. Biol., 22(1): 200-211.

AUTORI

Graziano Rossi (graziano.rossi@unipv.it), Thomas Abeli, Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia, Rodolfo Gentili (rodolfo.gentili@unimib.it), Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 1, I-20126 Milano, Domenico Gargano (gargano@unical.it), Dipartimento di Ecologia-Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, 87030 Arcavacata di Rende (Cosenza), Bruno Foggi (bruno.foggi@unifi.it), Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Firenze, Via G. La Pira 4, I-50121 Firenze, MIPSIG-SSC – IUCN

APPENDICE

Cos'è e a cosa serve il sistema di *assessment* "RapidList"?

T. ABELI e G. ROSSI

Cos'è *RapidList*

In occasione del V Convegno di *Planta Europa*, tenutosi a Cluj-Napoca in Romania nel settembre 2007 (SMART, GRIFFIN, 2007) fu presentata, da parte di rappresentanti della IUCN, una nuova iniziativa: *RapidList*. Questo nuovo strumento informatico dovrebbe, negli intenti della IUCN, dare un nuovo impulso all'indicizzazione di numerose specie (addirittura di intere flore), in vista degli obiettivi della *Global Strategy of Plant Conservation* (GSPC). In particolare, l'obiettivo 2 della GSPC da raggiungere entro il 2010 riporta: "A preliminary list of the conservation status of all known plant species at national, regional and international levels by 2010" (<http://www.countdown2010.net>).

RapidList costituisce uno strumento informatico, utilizzabile solo *on-line*, per la valutazione (*assessment*) preliminare dello *status* di conservazione delle specie, in modo estremamente veloce.

Infatti, basato sulla versione 3.1 dei criteri IUCN (2001), *RapidList* consente in pochi minuti di assegnare una specie ad una categoria di minaccia, partendo anche da informazioni lacunose, caso peraltro molto frequente (RANDRINASOLO *et al.*, 2002; LUNA VEGA *et al.*, 2004). La procedura consiste in una serie di domande a cui l'operatore deve rispondere per essere condotto fino all'indicizzazione della specie in una delle categorie previste (Fig. 1). La specie può essere trattata sia a livello globale, cioè in tutto il suo areale, sia a livello regionale (*sensu* IUCN), in una

RapidList  

[Log Out](#)

Cheilanthes persica

A. Is the species of unknown provenance?

Yes
 No

B. Is the species taxonomically uncertain?

Yes
 No

1. What is the most likely number of locations?

Fewer than 6
 6 to 10
 More than 10

Were most of your answers to preceding questions so uncertain that it is very unlikely that they reflect the distribution, population, and trends of the species?

Yes; too uncertain for even a preliminary assessment
 No; can be used for a preliminary assessment

2. Is Area of Occupancy most likely to be:

Less than 20 km²
 20-2000 km²
 More than 2000 km²

Were most of your answers to preceding questions so uncertain that it is very unlikely that they reflect the distribution, population, and trends of the species?

Yes; too uncertain for even a preliminary assessment
 No; can be used for a preliminary assessment

3. Is Extent of Occurrence likely to be smaller than 20 km²?

Yes (smaller than 20 km²)
 No (larger than 20 km²)

Were most of your answers to preceding questions so uncertain that it is very unlikely that they reflect the distribution, population, and trends of the species?

Yes; too uncertain for even a preliminary assessment
 No; can be used for a preliminary assessment

This taxon is likely to be Threatened (CR/EN/VU): EOO < 20 km²

Fig. 1
Esempio di *assessment* di *Cheilanthes persica* effettuato con RapidList.
Assessment of *Cheilanthes persica* by using RapidList.

sola nazione o a scala locale. La valutazione effettuata sulla base di *RapidList*, pur essendo valida a tutti gli effetti, va considerata solo preliminare e mirata ad individuare i *taxa* che necessitano di un *assessment* completo. Vengono prese in considerazione, infatti, solo tre categorie generiche: “probabilmente minacciata”, “probabilmente non minacciata” o “dati insufficienti”, a differenza delle 9 categorie previste dall’*assessment* completo (IUCN, 2001). Una volta terminata la procedura e inserita la specie in una delle tre categorie menzionate, si può decidere di inviare o meno i risultati alla *IUCN Species Programme’s Red List Unit* e automaticamente al *SSC Network Support officer*. I dati inviati possono, a discrezione della IUCN, essere visualizzati in una sezione dedicata specificamente a *RapidList* all’interno del *IUCN Red List website* (<http://www.iucnredlist.org>), ed eventualmente inviati alla CBD come contributo all’obiettivo 2 della GSPC.

Utilità di *RapidList*

È molto importante sottolineare come *RapidList* non sostituisca la normale procedura di *assessment*, ma piuttosto la guidi, attraverso la scelta di specie che, prima di altre, necessitano di essere valutate secondo il metodo standard IUCN e quindi successivamente inserite nelle Liste Rosse.

RapidList si rivela quindi molto utile nei casi in cui: siano disponibili dati insufficienti per procedere ad una valutazione standard; in situazioni/regioni in cui non vi sono sufficienti risorse economiche ed umane per la raccolta dei dati necessari ad una valutazione completa; per utilizzare in modo più oculato i fondi disponibili; quando sono necessarie liste di probabili specie minacciate (in senso ampio) in tempi brevi. Inoltre, l’utilizzo in modo massiccio di *RapidList* dovrebbe favorire l’inclusione di molti *taxa* non solo vegetali all’interno di Liste Rosse redatte secondo i Criteri e le Categorie IUCN (2001), stimolando la conservazione della biodiversità.

Come accedere a *RapidList*

Per accedere alla procedura *RapidList* è necessario collegarsi al sito web <http://www.iucn.org> e registrarsi. Una volta ricevuta via e-mail una password si accede alla maschera in cui si salveranno i dati delle valutazioni. Dopodiché è possibile iniziare i propri *assessment* inserendo dapprima alcuni dati relativi alla specie, poi rispondendo ai quesiti che passo per passo vengono posti.

Altre informazioni a riguardo possono essere richieste ai referenti dello *IUCN Species Programme*:

- Dr. Jane Smart, Head, IUCN Species Programme jane.smart@iucn.org;
- Ms. Julie Griffin, Network Support Officer, IUCN Species Programme julie.griffin@iucn.org

Osservazioni critiche al sistema *RapidList*

RapidList rappresenta senza dubbio un sistema valido per procedere velocemente ad *assessment* indicativi (minacciato/non minacciato), ma utilizzandolo

emergono, a nostro parere, alcuni limiti.

Il primo quesito a cui si deve rispondere per procedere all’*assessment* è la definizione del numero approssimativo di *location*, per stabilire il quale è necessario conoscere l’entità e la localizzazione delle diverse subpopolazioni della specie considerata e le minacce su di esse gravanti. Per rispondere alla prima domanda è quindi necessario conoscere la situazione generale della specie. La seconda interrogazione riguarda l’AOO (area occupata), per determinare la quale va stimato il numero di siti di crescita, in modo da poter calcolare, approssimativamente, il numero di caselle di una ipotetica griglia sovrapposta all’areale della specie che vengono da essa occupate. Il *software* prende in considerazione una griglia a maglia di 4 km², 2 x 2 km di lato. Maglie di questo genere sono estremamente “fidei” se rapportate al grado di accuratezza delle informazioni di cui si dispone quando si procede ad una valutazione “rapida”. Al contrario la maglia di 4 km² è molto funzionale in caso di dati distributivi molto precisi (GENTILI *et al.*, 2006). Dopo varie prove da parte degli autori di questo contributo si è giunti alla conclusione che una maglia di 10 km² sarebbe, forse, più appropriata. Inoltre, senza informazioni sufficientemente precise sulla localizzazione spaziale delle stazioni e senza l’utilizzo di programmi GIS, risulta difficile valutare la sovrapposizione della griglia ai siti di crescita. L’EOO (areale) è il parametro richiesto nella terza domanda ed è, forse, quello relativamente più semplice da stimare, anche disponendo di poche informazioni. Infatti, EOO appare come un parametro facilmente desumibile e di conseguenza largamente utilizzato per l’*assessment* a livello globale (almeno per alcune categorie tassonomiche) e anche sulla base dell’esperienza da noi maturata nell’ambito della presente iniziativa della S.B.I. (SERGIO *et al.*, 2007; ROSSI, GENTILI, 2008). Infine, confronti da noi effettuati tra i risultati dell’*assessment* secondo *RapidList* e dell’*assessment* completo di alcune specie *target*, hanno evidenziato l’accordo tra i due metodi nel discernere tra specie minacciate e non minacciate, ma quando si cerca di derivare una valutazione completa dal risultato approssimativo di *RapidList* ci si trova di fronte a forti discrepanze nei risultati.

Conclusioni

Dalle prove effettuate con *RapidList* emerge che il sistema, pur con i limiti sopraesposti, può effettivamente essere efficace in quei casi in cui le conoscenze sulla flora risultano estremamente lacunose e vi sono delle forti emergenze conservazionistiche che vanno affrontate con il “listaggio rapido” delle specie più a rischio. È questo il caso, ad esempio, dei paesi della fascia subtropicale e tropicale, in cui indagini floristiche approfondite risultano particolarmente complesse, sia per la mancanza di risorse, sia per la vastità dei territori da esplorare e l’alto livello di biodiversità ospitato (RANDRIANASOLO *et al.*, 2002; VISCHI *et al.*, 2004). Nel caso specifico dell’Italia dove vi è una grande quantità di dati floristici disponibili (PIGNATTI, 1978; SCOPPOLA *et al.*, 2003;

CONTI *et al.*, 2005; SCOPPOLA, BLASI, 2005) e molti botanici di campo attivi, l'utilizzo di *RapidList* non risulta particolarmente utile; le informazioni di cui si dispone sono, infatti, in genere sufficienti per un *assessment* completo, senza passaggio da *RapidList*, i cui risultati, tra l'altro, sono solo indicativi. Potrebbe invece essere uno strumento utile nel caso della micologia dove i dati disponibili sono minori e frammentari, e gli studiosi poco numerosi (Claudia Perini *ex verbis*). Del resto anche nella stessa IUCN vi sono alcune perplessità circa *RapidList* che, secondo alcuni, non costituirebbe un sistema così "rapido" per l'*assessment* delle specie e potrebbe addirittura, data la sua maggiore semplicità, scoraggiare le valutazioni complete (SSC STEERING COMMITTEE MEETING WCC 3.5, 2007).

LETTERATURA CITATA

- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editore, Roma. 420 pp.
- GENTILI R., ROSSI G., DOMINIONE V., LEONARDI A., 2006 – *Valutazione dello status di conservazione di popolazioni isolate situate al limite dell'areale: il caso di Juncus jacquinii L. in Appennino tosco-emiliano (Italia)*. Arch. Geobot., 9 (1-2) (2003): 57-70.
- IUCN, 2001 – *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. 30 pp.
- LUNA VEGA I., ALCÁNTARA AYALA O., CONTRERAS-MEDINA R., 2004 – *Patterns of diversity, endemism and conservation: an example with Mexican species of Ternstroemiaceae Mirb. ex DC. (Tricolpates: Ericales)*. Biodivers. Conserv., 13: 2723-2739.
- PIGNATTI S., 1978 – *Dieci anni di cartografia floristica nell'Italia di Nord-Est*. Inform. Bot. Ital., 10: 212-219.
- RANDRIANASOLO A., MILLER J.S., CONSIGLIO T.K., 2002 – *Application of IUCN criteria and Red List categories to species of five Anacardiaceae genera in Madagascar*. Biodivers. Conserv., 11: 1289-1300.
- ROSSI G., GENTILI R., 2008 – *A partnership project for a new Red List of the Italian Flora*. Pl. Biosyst., 142 (in stampa).
- SCOPPOLA A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*. Palombi e Partner S.r.l., Roma.
- SCOPPOLA A., CAPORALI C., GALLOZZI M.R., BLASI C., 2003 – *Aggiornamento delle conoscenze floristiche a scala nazionale: commenti e primi risultati*. Inform. Bot. Ital., 35(1): 178-197.
- SERGIO C., FIGUEIRA R., DRAPER D., MENEZES R., SOUSA A., 2007 – *Modelling bryophyte distribution based on ecological information for extent of occurrence assessment*. Biol. Conserv., 135: 341-351.
- SMART J., GRIFFIN J., 2007 – *RapidList: IUCN new tool for preliminary plant assessments*. Abstr. 5 European Conf. on the Conservation of Wild Plants in Europe "Working together for Plants". September 5-9, 2007, Cluj-Napoca.
- SSC STEERING COMMITTEE MEETING WCC 3.5, 2007 – *Cape Town, South Africa, 11 – 13 April 2007*. (http://intranet.iucn.org/webfiles/doc%5CSCSSC%5CSCSSC%5CGovernance%5Cminutes_ssc_steering_committee_meeting_wcc3_5.pdf).
- VISCHI N., NATALE E., VILLAMIL C., 2004 – *Six endemic plant species from central Argentina: an evaluation of their conservation status*. Biodivers. Conserv., 13: 997-1008.

AUTORI

Thomas Abeli, Graziano Rossi (graziano.rossi@unipv.it), Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia

Ringraziamenti

Ringraziamenti sono dovuti a tutti coloro che hanno fornito informazioni utili alla realizzazione dell'*assessment* delle specie trattate. Inoltre i curatori del presente volume ringraziano, per i validi suggerimenti forniti: C. Blasi (Roma), G. Spampinato (Reggio Calabria), C. Perini (Siena), A. Scoppola (Viterbo), M. Privitera (Catania), S. Ravera (Isernia), F. Sartori (Pavia), G. Griffin (IUCN) e V. Dominione (Pavia).

SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA ONLUS

GRUPPO PER L'ECOLOGIA
GRUPPO PER LA CONSERVAZIONE DELLA NATURA

SEMINARIO
SU

STUDI DI DEMOGRAFIA DELLE POPOLAZIONI.
PROBLEMI, METODOLOGIE ED ESEMPI A CONFRONTO

PAVIA
12-13 APRILE 2006

PRESENTAZIONE

Gli studi popolazionistici come strumento per la conservazione

C. SINISCALCO e G. ROSSI

Molte specie di piante hanno subito una forte riduzione nel giro di pochi anni, soprattutto nelle regioni più densamente popolate, dove lo sviluppo delle attività umane ha fatto sentire il suo fortissimo impatto sugli spazi naturali e sulle specie che in essi vivono. Tra le maggiori conseguenze dell'antropizzazione vi sono lo sviluppo delle attività agricole ed industriali che provocano la distruzione e la frammentazione degli habitat, il cambiamento nell'uso del suolo, cambiamenti climatici, ecc. I risultati sono mutamenti nei delicati equilibri naturali con conseguenze anche molto pesanti per le popolazioni di specie vegetali. La comprensione di ciò che accade all'interno di una popolazione, quando si manifestano detti problemi nell'ambiente circostante, è di vitale importanza per proporre strategie di salvaguardia delle specie.

La biologia di popolazione e gli studi demografici consentono proprio la comprensione delle complesse dinamiche che avvengono all'interno delle popolazioni, non solo vegetali. La vita di ogni popolazione è regolata da complessi meccanismi di interazione tra i diversi individui che la compongono, il contesto ambientale in cui essa è inserita e gli individui di altre specie che sono competitori per quanto riguarda lo spazio e le risorse. Vi è poi l'interazione tra popolazioni della stessa specie, che avviene attraverso lo scambio di individui (animali) e di materiale riproduttivo (polline, semi, spore). Studiare e valutare l'interazione di così tante variabili è da sempre lo scopo della Biologia di Popolazione. Capire cosa avviene nell'"intimo" di una popolazione, consente di ipotizzarne l'evoluzione futura, arrivando a predire, sempre con un certo margine di incertezza, se quella popolazione è destinata ad espandersi, a contrarsi o addirittura ad estinguersi. Per arrivare a tale dettaglio di comprensione sono necessari impegnativi studi di lunga durata in cui vengono misurate moltissime variabili della popolazione, come grandezza, densità, struttura demografica, relazioni con le variabili ecologiche e le variazioni dei suddetti parametri in più anni. Il risultato è una grande massa di dati che se elaborata statisticamente nei modi oppor-

tuni, anche attraverso specifici software, può dare informazioni sulla reale vitalità della popolazione e una previsione sulla sua futura esistenza (*Population Viability Analysis*, PVA; *Minimum Viable Population*, MVP). Questi dati, in particolare, sono utili per l'*assessment* delle specie (criterio E) per la redazione di liste rosse, secondo IUCN.

Lo scopo di ricerche così complesse ha dei risvolti molto pratici nel campo della Biologia della Conservazione. Esse, infatti, permettono di giungere ad un livello di conoscenza così dettagliato delle popolazioni che si studiano da mettere in risalto criticità contrastabili, in seconda battuta, attraverso adeguate misure di salvaguardia *in situ* ed *ex situ*.

Gli studi di popolazione sono quindi dei fondamentali strumenti scientifici da impiegare come base conoscitiva in interventi di conservazione che risultino molto precisi e diretti alle problematiche in atto. Uno strumento, quindi, indispensabile in una situazione in cui vi è forte carenza di risorse umane e finanziarie disponibili per la Conservazione della Natura.

Mentre nel resto del mondo i principi della Biologia di Popolazione sono stati applicati a numerose specie, in Italia vi è un forte ritardo in questo senso, mancando quasi totalmente studi popolazionistici già conclusi. Solo negli ultimi anni alcuni gruppi di ricerca hanno avviato una raccolta dati attraverso il monitoraggio di specie minacciate, che potranno essere utilizzati come modello del lavoro utile a colmare la lacuna di studi popolazionistici su specie italiane.

Da qui l'idea di proporre questo seminario, con la presenza di studiosi noti a livello internazionale, ma anche ricercatori impegnati in questo tipo di studi a livello italiano, per favorire il dialogo e lo scambio di esperienze.

Il materiale di seguito riportato pensiamo che possa servire per incrementare gli studi su specie italiane e, di conseguenza, anche la stesura di liste rosse della flora italiana basate su dati sempre più precisi ed oggettivi.

AUTORI

Consolata Siniscalco (*consolata.siniscalco@unito.it*), Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Torino, Viale Mattioli 25, I-10125 Torino, Graziano Rossi (*graziano.rossi@unipv.it*), Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia

Genetic and demographic consequences of habitat fragmentation and alteration for plants

D. MATTHIES

RIASSUNTO - *Conseguenze della frammentazione ed alterazione dell'habitat sulla genetica e sulla demografia delle piante* - Negli ultimi decenni molte specie vegetali, un tempo comuni, si sono ridotte a piccole popolazioni isolate, in seguito al forte declino provocato dalla frammentazione del proprio habitat ad opera delle attività antropiche. Conseguenze immediatamente osservabili di questi cambiamenti sono la riduzione della capacità riproduttiva e l'aumento delle probabilità di estinzione per eventi stocastici. In particolare, nelle piccole popolazioni, la diversità genetica diminuisce in conseguenza della casuale deriva genetica e della minor probabilità di incrocio tra individui non consanguinei (inincrocio). Proprio l'inincrocio può ridurre notevolmente la vitalità dei singoli esemplari e quindi dell'intera popolazione. Gli studi che hanno evidenziato l'importanza della diversità genetica sono moltissimi e alcuni autori propongono di contrastare la bassa variabilità genetica delle popolazioni isolate, aumentando artificialmente il flusso genico tra le popolazioni stesse. Questa soluzione, però, presenta alcuni problemi. Molte specie di piante formano diverse popolazioni, ognuna adattata a condizioni ambientali locali. L'incrocio tra popolazioni adattate a condizioni estremamente diversificate può far sì che i loro discendenti abbiano una *fitness* ridotta rispetto ai "genitori". Ciò può essere una conseguenza della disgregazione, a causa dell'incrocio, di complessi genici coadattati, che rende gli organismi meno adattati alle specifiche condizioni locali. La genetica ha, quindi, un ruolo fondamentale nelle prospettive di sopravvivenza di una popolazione. La ridotta variabilità genetica riduce la capacità delle piccole popolazioni di adeguarsi ai mutamenti delle condizioni ambientali. La biologia di popolazione, nel caso specifico relativamente alle piante, è da considerarsi uno strumento che rende possibile valutare gli eventuali adattamenti locali, stimare il rischio di estinzione e suggerire appropriate misure per la corretta gestione delle popolazioni di specie minacciate. Approfonditi studi demografici possono mettere in evidenza alcuni stadi particolarmente critici del ciclo vitale di una pianta e possono fornire le basi per la modellizzazione delle dinamiche interne alle popolazioni. Includendo in questi modelli anche dati relativi ad eventi stocastici demografici e ambientali, si ottengono delle stime del rischio di estinzione delle diverse popolazioni (Analisi di Vitalità delle Popolazioni). Studi di questo tipo risultano particolarmente utili, in quanto permettono una migliore comprensione delle relazioni tra la demografia e quindi le dinamiche di una popolazione, e le condizioni ambientali in cui la popolazione stessa è inserita [*life table response experiment* (LTRE) *analysis*].

In the last decades many formerly common plant species have strongly declined in Europe. Two main factors responsible for this decline are habitat fragmentation and anthropogenic habitat alteration, in particular through nutrient enrichment. In the following I will illustrate the consequences of these two processes for the population biology of plants, using examples from our own work on the demography and genetics of plants of nutrient-poor grasslands, a threatened and strongly fragmented type of habitat. The fragmentation of habitats due to changes in land-use practices, building of transport infrastructure ecc. results in the reduction of the size of the remaining habitat patches and populations and in increased isolation of these habitat patches and populations from each other. This in turn may result in the reduced colonisation of habitats by plants, a disruption of plant-pollinator interactions, reduced

gene flow between populations and in increased inbreeding and genetic drift. Short-term consequences of these changes may be reduced reproduction in the fragmented populations, because of changes in pollinator behaviour, and an increased risk of extinction due to environmental stochasticity and increased inbreeding (e.g. MATTHIES *et al.*, 1995; FISCHER, MATTHIES, 1998a, b; KÉRY *et al.*, 2003; COLLING *et al.*, 2004; KÉRY, MATTHIES, 2004; MATTHIES *et al.*, 2004; COLLING, MATTHIES, 2006). A possible long-term consequence is a reduced ability to respond to changes in environmental conditions due to reduced genetic variability (KÉRY *et al.*, 2000; MATTHIES 2000; BERG *et al.*, 2005).

One of the first consequences of fragmentation is often a reduction in plant reproduction. We found for several grassland species that seed production per plant was lower in small than in large populations

(FISCHER, MATTHIES, 1998a; KÉRY *et al.*, 2000; KÉRY, MATTHIES, 2004; BECKER 2005). There are several possible explanations for this reduced reproduction: (1) Environmental conditions may be worse at sites with small populations. However, we found no evidence for this. (2) Small populations may be less attractive for pollinators. There was evidence for pollination problems for some of the studied species. (3) The reduced reproduction may indicate inbreeding depression. That genetic problems may play a role was indicated by the reduced fitness of offspring from small populations in comparison to that from large populations in common garden studies (FISCHER, MATTHIES, 1998a; BECKER, 2005). Moreover, in *Gentianella germanica*, a species for which this was studied, we found reduced molecular genetic variability in small populations (FISCHER, MATTHIES, 1998b), indicating the loss of genetic variability through drift.

Reduced reproduction may not affect the performance of populations in the field if they are not seed-limited, and even a reduced fitness of offspring in a common garden is only an indication of potential problems. However, we studied the growth rate of field populations of one of the species, *Gentianella germanica*, and found that small populations had a lower growth rate, indicating that these problems already affect the survival probability of field populations (FISCHER, MATTHIES, 1998a). Fragmentation has many detrimental effects on plant populations, but it may also result in a lower abundance of insect parasites and fungal pathogens in fragmented populations (KÉRY *et al.*, 2001; COLLING, MATTHIES, 2004). Because the risk of extinction is expected to increase with decreasing number of individuals in a population, population size plays a central role in the assessment of the effects of fragmentation. There are two principal approaches to investigate the relationship between population size and the risk of extinction: (1) Stochastic simulations of the population dynamics on the basis of empirical demographic data, and (2) an empirical analysis of the extinction of populations over a period of time in relation to their size. In my presentation I will present examples for both approaches. An example of the first approach is the analysis of the demography of the rare long-lived plant *Scorzonera humilis* in Luxembourg. The risk of extinction over 100 years differed strongly among the studied populations indicating that there is no general rule for a size of a viable population (COLLING, MATTHIES, 2006).

An empirical analysis of the relationship between population size and risk of extinction requires long-term data on the population size and survival, which are rarely available. A notable exception is the program to monitor the populations of rare plants in the German state of Lower Saxony. We used data from this program as a basis to study the relation between population size and extinction in plants. For seven rare species the probability of a population to survive over a ten-year period increased significantly with its size at the begin of the study. However, the mini-

mum population size for a probability of survival of 90% over ten years varied from 70 - 1300 individuals among species, again indicating that there may be no general rules for the size of minimum viable plant populations (MATTHIES *et al.*, 2004).

The mean size of the surviving populations, with the exception of those of *Gentianella germanica*, did not decline over the study period, but was similar, or even increased. This was also true for populations that had been small (< 100 individuals) at the beginning of the study. This suggests that not a general deterministic decline in habitat quality was responsible for the fate of the populations that became extinct, but that extinction had a strong stochastic component (MATTHIES *et al.*, 2004).

Plant species with a large area of distribution may either consist of a strongly plastic general purpose genotype or may consist of ecotypes that are adapted to specific regional or even local environmental conditions. In a large European project, we studied the scale of adaptation using the declining plant *Carlina vulgaris* as a model species (BECKER *et al.*, 2006a). Offspring from 74 populations from seven European regions (S-Sweden, S-Britain, C-Netherlands, C-Germany, W-Czechia, Luxembourg and N-Switzerland) was grown in a common garden. There was strong morphological variation among the plants from the different regions, but also among populations within regions and families within populations. This variation could be due to random genetic drift, or it could be adaptive. To study possible adaptations, reciprocal transplant experiments were conducted both at the European and the regional scale. Seedlings were transplanted into their home and into the other six regions, and within each region, seedlings were reciprocally transplanted among several populations. The results showed that *C. vulgaris* consists of regionally adapted genotypes. Native genotypes had a higher fitness at their home site than foreign genotypes, and the fitness of plants decreased with the distance between the population of origin and the transplant site. However, there was no evidence for adaptation to local conditions within regions. Similar results were found for a common species, *Hypochoeris radicata* (BECKER, 2005) The results suggest that reintroduction programs should use local material whenever possible to avoid problems of maladaptation, but should consider the potential problems of both inbreeding and outbreeding depression (FISCHER, MATTHIES, 1997; BECKER *et al.*, 2006b).

Because populations in European regions are genetically different from each other, efforts should be made to conserve species where they have become rare, even if they are still common in other regions. The results also suggest that regional Red Data Lists are important.

The ongoing nutrient enrichment of many habitats is a problem both in Europe and worldwide. In Central Europe nutrient enrichment is a very important cause of the decline of species, because most plant species require nutrient-poor conditions. The

most species-rich habitats in Central Europe are nutrient-poor grasslands. These habitats have been strongly fragmented and the remaining sites are threatened by nutrient enrichment because of cessation of management, aerial deposition of nitrogen and nutrient influx from adjacent fertilised land. The effects of even a single event of nutrient enrichment can be drastic and very long-lasting. In an alpine grassland that had been fertilised and limed in the 1930s, we found even 70 years later still significant effects of the treatments on the pH-value of the soil, and the composition of the plant and microbial communities (SPIEGELBERGER *et al.*, 2006).

Nutrient enrichment is often a creeping process and its effect on plant populations is not always obvious. Analyses of the structure of plant populations can indicate hidden problems and demographic studies are useful to assess the threats to populations and species. *Scorzonera humilis* is a long-lived plant of wet, nutrient-poor meadows that has declined, but still has a number of large populations in Luxembourg and Belgium. One might therefore consider the species to be not particularly threatened there. However, an analysis of the population structure revealed that most populations were aged and consisted of many old but hardly any young plants, suggesting lack of recruitment. Experimental of recruitment confirmed this (COLLING *et al.*, 2002).

To get further insight into these processes we studied the demography of *S. humilis* at a number of nutrient-poor and nutrient-rich sites over several years and analysed the population dynamics using matrix models. These models indicated that there was little temporal variation in growth rates and that populations at nutrient-rich sites would continuously decline if conditions stayed the same, whereas those at nutrient-poor sites had growth rates higher than 1. Mean life expectancy of plants at nutrient-rich sites was reduced, but was still several decades. This longevity of plants even at sites where habitat conditions had deteriorated is the reason for the slow decline and persistence of the plant. However, stochastic simulations indicated that populations at nutrient-rich sites had to be much larger than they currently are to have a reasonable chance of survival over the next 100 years (COLLING, MATTHIES, 2006). A second example concerns *Trifolium montanum*, a character species of nutrient-poor calcareous grasslands, which has strongly declined in Germany. In a comparative study we found that projected population growth rates declined with productivity at a site, indicating negative effects of nutrient enrichment. A life table response experiment (LTRE) analysis showed that the survival of non-reproductive individuals was the life cycle transition most negatively affected by higher nutrient availability. Further analyses showed that at sites with higher productivity the mortality of non-reproductive plants was increased and the recruitment of young plants reduced, suggesting that the reduced growth rate might be due to increased competition by other species. We tested this hypothesis by carrying out a

mowing experiment that simulated possible management measures to reduce competition. Mowing in late summer significantly increased population growth rates to values above 1. Population models indicated that mowing every second year would be sufficient to achieve this. An LTRE analysis showed that the higher population growth rate under mowing was due to an increased survival of large individuals and increased recruitment (SCHLEUNING, 2004). Populations with a projected growth rate >1 may still be threatened by stochastic processes, if the size of populations is too small. We used a modelling approach to study the relationship between population size and risk of extinction for *T. montanum* in scenarios of different combinations of habitat conditions and environmental variability. The models indicated that at very nutrient-poor sites small populations might have a high chance of survival over 100 years under moderate levels of environmental stochasticity, whereas at nutrient-poor sites populations should consist of at least several thousand individuals. We could relate these requirements to the known distribution of the size of populations in the state of Lower Saxony. If all populations grew at very nutrient-poor sites, the prospects of most populations would be good, but under the more realistic assumption that site conditions are only moderately good (nutrient-poor), only 5% of the existing populations would be large enough to have a high chance of survival under moderate levels of environmental stochasticity (SCHLEUNING, 2004).

The negative effects of habitat fragmentation and nutrient enrichment may interact. In a study with *Primula veris*, we found that plants from small populations showed reduced plasticity in response to higher nutrient levels. Small populations would thus be threatened more by nutrient enrichment than large populations (KÉRY *et al.*, 2000).

In conclusion, the results of our studies indicate the following. Habitat fragmentation is a problem for plants, even if they are growing in suitable and stable habitats, because small, isolated populations are threatened by stochastic processes. Short-lived plants in particular may be negatively affected already in the short-term through a reduction in reproduction, loss of genetic variability and reduction of fitness. Due to the loss of genetic variability, small populations may be less able to cope with environmental changes in the long-term. Herbaceous species may consist of strongly differentiated populations and regionally adapted genotypes. This has important consequences for assessing the threat status of species that are regionally rare, for the planning of reintroduction programs, and for the interpretation of regional red data lists.

Plant population biology provides tools that make it possible to assess the importance of local adaptations, assess the risk of extinction for local populations and suggest appropriate management measures to promote populations of endangered plant species. Detailed demographic studies using stage-structured matrix models can reveal critical stages in the life-

cycle and provide the basis for the modelling of a plant's population dynamics. If demographic and environmental stochasticity is included in the modelling, estimation of the extinction risk for different populations becomes possible (population viability analysis). These studies can be especially useful when they allow a better understanding of the relationship between the demography of a species and environmental conditions, e.g. using life table response experiment analysis.

REFERENCES

- BECKER U., 2005 – *Population biology of Carlina vulgaris and Hypochaeris radicata in fragmented European grasslands*. PhD-Dissertation, Departm. Biology, Philipps-University, Marburg.
- BECKER U., COLLING G., DOSTAL P., JAKOBSSON A., MATTHIES D., 2006a – *Local adaptation in the monocarpic perennial Carlina vulgaris at different spatial scales across Europe*. *Oecologia*, 150: 506-518.
- BECKER U., REINHOLD T., MATTHIES D., 2006b – *Effects of pollination distance on reproduction and offspring performance in the widespread perennial Hypochaeris radicata: Experiments with plants from three European regions*. *Biol. Conserv.*, 132: 109-118.
- BERG H., BECKER U., MATTHIES D., 2005 – *Adaptive phenotypic plasticity in Carlina vulgaris: effects of geographical origin, population size, and population isolation*. *Oecologia*, 143: 220-231.
- COLLING G., MATTHIES D., 2004 – *The effects of plant population size on the interactions between the endangered plant Scorzonera humilis, a specialised herbivore, and a phytopathogenic fungus*. *Oikos*, 105: 71-78.
- , 2006 – *Effects of habitat deterioration on population dynamics and extinction risk of an endangered, long-lived perennial herb (Scorzonera humilis)*. *J. Ecol.*, 94: 959-972.
- COLLING G., MATTHIES D., RECKINGER C., 2002 – *Population structure and establishment of the threatened, long-lived perennial Scorzonera humilis in relation to environment*. *J. Appl. Ecol.*, 39: 310-320.
- COLLING G., RECKINGER C., MATTHIES D., 2004 – *Effects of pollen quantity and quality on reproduction and offspring vigor in the rare plant Scorzonera humilis (Asteraceae)*. *Am. J. Bot.*, 91: 1774-1782.
- FISCHER M., MATTHIES D., 1997 – *Mating structure, inbreeding and outbreeding depression in the rare plant Gentianella germanica*. *Am. J. Bot.*, 84: 1685-1692.
- , 1998a – *The effect of population size on performance in the rare plant Gentianella germanica*. *J. Ecol.*, 86: 195-204.
- , 1998b – *RAPD variation in relation to population size and plant performance in the rare Gentianella germanica*. *Am. J. Bot.*, 85: 811-819.
- KÉRY M., MATTHIES D., 2004 – *Reduced fecundity in small populations of the rare plant Gentianopsis ciliata*. *Plant Biol.*, 6: 683-688.
- KÉRY M., MATTHIES D., FISCHER M., 2001 – *Interactions between the rare plant Gentianella germanica and the specialized herbivore Maculinea rebeli*. *J. Ecol.*, 89: 418-427.
- KÉRY M., MATTHIES D., SCHMID B., 2003 – *Demographic stochasticity in small remnant populations of the declining distylous plant Primula veris*. *Basic Appl. Ecol.*, 4: 197-206.
- KÉRY M., MATTHIES D., SPILLMANN H.H., 2000 – *Reduced fecundity and offspring performance in small populations of the declining grassland plants Primula veris and Gentiana lutea*. *J. Ecol.*, 88: 17-30.
- MATTHIES D., 2000 – *The genetic and demographic consequences of habitat fragmentation for plants: examples from declining grassland species*. *Schriftenreihe Vegetationskunde*, 32: 129-140.
- MATTHIES D., BRÄUER I., MAIBOM W., TSCHARNTKE T., 2004 – *Population size and the risk of local extinction: empirical evidence from rare plants*. *Oikos*, 105: 481-488.
- MATTHIES D., SCHMID B., SCHMID-HEMPEL P., 1995 – *The importance of population processes for the maintenance of biological diversity*. *Gaia*, 4: 199-209.
- SCHLEUNING M., 2004 – *Demographic patterns of the declining grassland plant Trifolium montanum L.: a matrix model analysis*. Diploma-thesis, Departm. Biology, Philipps-University, Marburg.
- SPIEGELBERGER T., HEGG O., MATTHIES D., HEDLUND K., SCHAFFNER U., 2006 – *Long-term effects of short-term perturbation in a sub-alpine grassland*. *Ecology*, 87: 1939-1944.

AUTORE

Diethart Matthies (matthies@staff.uni-marburg.de), Unit of Plant Ecology, Department of Biology, University of Marburg (Germany)

Studio popolazionistico di *Leucojum aestivum* L., specie vegetale minacciata in Pianura Padana

G. PAROLO, T. ABELI e G. ROSSI

Leucojum aestivum L. (*Amaryllidaceae*) è una geofita S-Europeo/W-Asiatica, che vive in lembi relitti di vegetazione spontanea planiziale e ripariale, quali fragmiteti, cariceti, praterie igrofile, saliceti e boschi di ontano nero. In Pianura Padana *L. aestivum* è una specie rara, minacciata dalla progressiva ed inesorabile contrazione del suo habitat, causata dall'espansione dell'agricoltura e dalla realizzazione di infrastrutture edili e viarie. La frammentazione dell'habitat di una specie, che porta ad un incremento del grado di isolamento delle popolazioni, si traduce nella formazione di barriere che limitano gli scambi genetici tra le popolazioni stesse, sviluppando processi di inincrocio e deriva genetica. A lungo termine questi processi incrementano il rischio di estinzione di una specie, poiché la ridotta variabilità genetica porta ad una riduzione della capacità di una specie di adattarsi a cambiamenti ambientali stocastici.

In relazione a queste minacce, che colpiscono le specie rare e con areale frammentato, a partire dal 2006, è in corso uno studio popolazionistico volto ad indagare la *performance* di *L. aestivum* ed uno studio ecologico per la definizione del suo microhabitat, entrambi con la supervisione del Prof. Diethart Matthies del "Plant Ecology Department" dell'Università di Marburg (Germania). Nel 2007 sono state monitorate, in differenti contesti ambientali, 26 popolazioni di *L. aestivum* dislocate in Lombardia (province di Pavia, Milano, Cremona, Lodi, Mantova), Emilia-Romagna (province di Piacenza e Parma) e Veneto (provincia di Verona), di estensione areale variabile e diversa numerosità di individui. Per ciascuna popolazione, delimitata in campo utilizzando un GPS differenziale, è stato infatti stimato il numero totale di individui adulti riproduttivi (*flowering shoot ramet*).

Per lo studio ecologico di *L. aestivum*, nell'area di pertinenza di ogni popolazione sono stati posti *random 3-5 plot* non permanenti (2 x 3 m²) con presenza di individui di *L. aestivum* e circa altrettanti dove la pianta era assente; all'interno di questi plot, che ammontano a 193, sono state effettuate varie misure ambientali: 1) copertura % delle specie legnose (alberi + arbusti); 2) disponibilità di luce; 3) % di suolo coperto da vegetazione; 4) elenco delle specie vascolari presenti e relativa copertura %; 5) copertura % di lettiera; 6) copertura % di suolo nudo; 7) altezza della specie vegetale dominante (escluso *L. aestivum*). In ogni plot sono stati prelevati 2 campioni di suolo (in totale circa 400 prelievi) ad una profondità compresa -5 e -15 cm, ove giacciono bulbo e radici di *L. aestivum*. Le analisi previste, in collaborazione con la Prof. Giuseppina Dowgiallo (Università "La Sapienza", Roma) sono: 1) rapporto peso fresco / peso secco; 2) pH; 3) *water holding capacity*; 4) calcare, carbonio, azoto, fosforo; 5) granulometria. Al centro del plot 2 x 3 m² è stato posizionato un ulteriore plot mobile di 1 x 2 m², per la raccolta di informazioni relative alla *performance* di *L. aestivum*: 1) n° di *seedlings*, subadulti e adulti (piante con fiori); 2) lunghezza della foglia più lunga di adulti e subadulti, per un totale di oltre 8000 misurazioni; 3) il numero di scapi fiorali (da 1 a 3) e il numero di fiori per scapo per ciascun individuo adulto; 4) circa due mesi più tardi si è proceduto alla raccolta dei semi per effettuare test di germinabilità in laboratorio (*Lombardy Seed Bank*, c/o Università di Pavia).

La ricerca, che si prevede di concludere entro il 2009, intende quindi definire lo stato di conservazione di *L. aestivum* in Pianura Padana, cercando di evidenziare se numerosità e densità di popolazione, grado di frammentazione dell'habitat e con-

dizioni microambientali possano condizionare la performance della specie.

Ringraziamenti – Hanno contribuito alla ricerca di

campo e all'attività di laboratorio, oltre agli autori: Cecilia Amosso, Iuri Bellotti, Silvia Ciappetta, Gabriele De Canis, Valeria Domini-nione, Rodolfo Gentili, Alberto Morini, Andrea Podrini, Emanuele Vegini.

AUTORI

Gilberto Parolo (parolo@et.unipv.it), Graziano Rossi (graziano.rossi@unipv.it), Dipartimento Ecologia del Territorio, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia, Italia

Studi demografici in popolazioni di piante vascolari: esperienze condotte in Calabria

D. GARGANO

Date le relazioni tra demografia, livelli di *fitness* e possibilità di conservazione delle popolazioni (GIL-PIN, 1991; PASCHKE *et al.*, 2002; REED, 2005), sono state condotte indagini su alcune tra le entità più rare della flora regionale (GARGANO, PERUZZI, 2003; PERUZZI, GARGANO, 2004; GARGANO, BERNARDO, 2006; PERUZZI, GARGANO, 2006; GARGANO *et al.*, in stampa). In linea generale, si è cercato di correlare dati inerenti ecologia, fenologia, biologia florale e *fitness* riproduttiva delle specie studiate alle caratteristiche delle loro popolazioni in termini di dislocazione spaziale (isolamento/frammentazione), taglia, struttura in classi di età, densità di individui, ecc. Vengono qui riportati tre casi di studio che coinvolgono *Pinus leucodermis* Antoine, *Plantago brutia* Ten. ed un gruppo di cinque specie afferenti al genere *Gagea* Salisb. Date le differenze biologiche che intercorrono tra tali piante i caratteri valutati nello studio delle loro popolazioni sono stati diversi di volta in volta, mantenendo come filo conduttore la stima di parametri *fitness* e le loro correlazioni con la biologia delle specie e le caratteristiche delle popolazioni. Per ogni caso sono brevemente illustrati l'approccio sperimentale seguito, i risultati ottenuti, le conclusioni tratte ed, eventualmente, i nuovi fronti d'indagine aperti.

Pinus leucodermis

Si tratta di un'entità con comportamento ecologico ambiguo; rinvenibile tanto in comunità decisamente oròfile (STANISCI, 1997) che in formazioni submontane/montane, spesso frammista a latifoglie decidue (MAIORCA, SPAMPINATO, 1999). In merito al suo stato di conservazione è importante sottolineare che le popolazioni italiane hanno mostrato segni di erosione genetica rispetto a quelle balcaniche (BUCCI *et al.*, 1997). La specie è stata oggetto di indagini condotte in 8 nuclei di popolazione dislocati lungo una direttrice NE-SW nel Parco del Pollino. Oltre a registrare i dati stazionali (posizione geografica, quota) di ciascuna popolazione, sono stati contati e misurati (altezza/diametro del fusto a 1,3 m) tutti gli individui di *P. leucodermis* e delle altre essenze arboree ed arbustive rinvenuti in 19 transetti di 50x2 m. La

struttura delle popolazioni di *P. leucodermis* è stata messa in relazione alla frequenza/abbondanza delle altre essenze ed alle caratteristiche delle stazioni. Sono state così individuate tre tipologie di popolazione di pino, due di tipo maturo ed una legata a giovani popolamenti a carattere pioniero. Ciascuna di queste tipologie ha caratteristiche proprie in quanto a dislocazione spaziale sul territorio e contesto fitocenotico generale. Le condizioni cui sono risultate legate le popolazioni più giovani suggeriscono una tendenza della specie all'espansione verso quote inferiori.

Plantago brutia

Questo endemismo ad areale ristretto è stato oggetto di ricerche in merito a distribuzione, ecologia e stato di conservazione. Le indagini nelle popolazioni hanno previsto il reperimento di dati ecologici (pendenza, tipo di fitocenosi) e demografici (numero di individui) in aree campione di 1x1 m (in totale 204) poste in nove popolazioni insediate su tre diverse unità montuose del Parco Nazionale del Pollino.

Le popolazioni più grandi sono risultate insediate oltre i 1600 m di quota. La specie ha mostrato un diverso comportamento ecologico tra le diverse località studiate. Mentre sul Massiccio del Pollino le popolazioni più ricche sono state individuate su substrati poco rocciosi e con bassa pendenza, nell'area sud-occidentale del parco la maggior densità d'individui è stata rinvenuta in aree campione con pendenze comprese tra 10° e 20°. Ciò appare coincidere con la discrepanza tra il ruolo ecologico assegnato alla pianta in base a studi fitosociologici effettuati sul Massiccio del Pollino (BONIN, 1972), e quello definito in base a ricerche condotte sulle unità montuose sud-occidentali (ABBATE *et al.*, 1984). Tale condizione potrebbe essere legata alla minore pressione del pascolo che, in queste ultime località, determina una tendenza alla chiusura delle comunità secondarie in cui *P. brutia* si inserisce tipicamente, spingendola verso contesti ecologici differenti.

Recentemente su questa specie sono state condotte ulteriori indagini a carattere molecolare volte allo studio della struttura genetica delle popolazioni.

Gagea

In aree campione di 1x1 m sono stati raccolti dati inerenti struttura delle comunità, fenologia e *fitness* riproduttiva di *G. bohémica* (Zauschn.) Schult. et Schult. f., *G. chrysantha* Schult. et Schult. f., *G. granatellii* (Parl.) Parl., *G. lutea* (L.) Ker-Gawl., *G. fragifera* (Vill.) Ehr. Bayer et G. López. Le specie indagate hanno denotato differenze in termini di contesto fitocenotico, periodo e durata della fioritura, produzione di semi.

Le popolazioni di specie legate ad ambienti rocciosi (*G. granatellii*, *G. bohémica*) hanno mostrato una minore frequenza di individui sessualmente attivi rispetto a quelli in fase vegetativa, una più rapida conclusione della fase di fioritura e la più bassa produzione di semi. Comunque, la *fitness* sessuale è risultata strettamente correlata ai livelli di ploidia delle specie. Infatti dallo studio della morfologia del polline è emerso che triploidi (*G. chrysantha*, *G. granatellii*) ed eptaploidi (*G. fragifera*) producono più polline malformato rispetto a tetraploidi (*G. bohémica*) ed esaploidi (*G. lutea*); a sua volta la produzione di semi è risultata proporzionale al valore del rapporto polline normale/polline malformato.

Attualmente le stesse popolazioni sono oggetto di più approfondite ricerche su altri parametri di *fitness*, tra cui fertilità del polline e ricettività stigmaticca.

LETTERATURA CITATA

- ABBATE G., AVENA G.C., BLASI C., FASCETTI S., 1984 – *Pastures with Bromus erectus Hudson at the Mula, Muletta and Cozzo Pellegrino Mountains (western Calabria, southern Italy)*. Ann. Bot. (Roma), 42: 67-74.
- BONIN G., 1972 – *Première contribution à l'étude des pelouses mesophiles et des groupements hygrophiles du Monte Pollino (Calabre)*. Phytion, 14(3-4): 271-280.
- BUCCI G., VENDRAMIN G.G., LELLI L., VICARIO F., 1997 – *Assessing the genetic divergence of Pinus leucodermis Ant. endangered populations: use of molecular markers for conservation purposes*. Theor. Appl. Genet., 95: 1138-1146.
- GARGANO D., BERNARDO L., 2006 – *Defining populations structure and environment suitability for the conservation of Pinus leucodermis Antoine in Central Mediterranean areas*. Plant Biosyst., 140(3): 245-254.
- GARGANO D., PERUZZI L., 2003 – *Sulla cariologia e distribuzione di due rari Astragali tragacantoidi nel Parco Nazionale del Pollino*. Allionia, 39: 111-117.
- GARGANO D., PERUZZI L., CAPARELLI K.F., CESCO G. – *Preliminary observations on reproductive strategies in five early-flowering species of Gagea Salisb. (Liliaceae)*. Boccone (in stampa).
- GILPIN M., 1991 – *The genetic effective size of a metapopulation*. Biol. J. Linn. Soc., 42: 165-175.
- MAIORCA G., SPAMPINATO G., 1999 – *La vegetazione della Riserva Naturale Orientata "Valle del Fiume Argentino" (Calabria Nord-Occidentale)*. Fitosociologia, 36(2): 15-60.
- PASCHKE M., ABSTRACT C., SCHMID B., 2002 – *Relationship between population size, allozyme variation, and plant performance in the narrow endemic Cochlearia bavarica*. Cons. Genet., 3: 131-144.
- PERUZZI L., GARGANO D., 2004 – *Considerazioni biosistematiche e conservazionistiche su Athamantha ramosissima Portenschl. (Apiaceae)*. Inform. Bot. Ital., 36(1): 41-47.
- , 2006 – *Biosystematics aspects of Plantago brutia Ten. (Plantaginaceae), an endemic unit of S Italy*. Arch. Geobot., 8(1-2): 35-48.
- REED D.H., 2005 – *Relationship between population size and fitness*. Cons. Biol., 19(2): 563-568.
- STANISCI A., 1997 – *Gli arbusteti altomontani dell'Appennino centrale e meridionale*. Fitosociologia, 34: 3-46.

AUTORE

Domenico Gargano (gargano@unical.it), Dipartimento di Ecologia, Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, 87030 Arcavacata di Rende (Cosenza)

Studi demografici e genetici su specie vegetali di interesse per la conservazione in Sardegna

E. FARRIS, S. PISANU, G. MAMELI e R. FILIGHEDDU

Il Bacino del Mediterraneo è uno degli *hotspots* di biodiversità a livello globale (MYERS *et al.*, 2000), infatti risulta terzo al mondo per l'abbondante presenza di piante endemiche (circa 13.000 specie esclusive che corrispondono al 4,3% di tutte le piante del mondo). All'interno dell'area mediterranea sono state individuate 10 aree cruciali per la conservazione e gestione della biodiversità (MÉDAIL, QUÉZEL, 1999), *hotspots* che rappresentano il 22% (circa 515.000 Km²) della superficie totale dell'area mediterranea, includono circa 5.500 entità endemiche e presentano una ricchezza floristica superiore a 2.000 specie/15.000 Km² (MÉDAIL, QUÉZEL, 1999).

All'interno del Bacino Mediterraneo il sistema sardo-corso, notevolmente originale in termini di vegetazione, di uso e di paesaggio, presenta una delle massime concentrazioni di entità endemiche a livello specifico, tale da giustificare un'autonomia in termini biogeografici (CONTANDRIOPOULOS, 1981; ARRIGONI, 1983) e farlo considerare uno dei 10 *hotspots* (MÉDAIL, QUÉZEL, 1999).

La Sardegna, con una superficie pari a circa 24.090 km² e una flora composta da 2.407 entità (CONTI *et al.*, 2005), ha una densità floristica di circa 100 entità/1000 Km². L'elemento corologico dominante è quello stenomediterraneo (29%), seguito dall'euroasiatico (17%) e dall'eurimediterraneo (16%) (PIGNATTI, 1994). Il contingente endemico è rappresentato da 202 entità secondo ARRIGONI *et al.* (1976-1991), da 243 secondo CONTI *et al.* (2005), da 347 secondo BACCHETTA *et al.* (2005).

Tra i documenti normativi e d'indirizzo per la tutela della flora è opportuno tenere conto di: 1) All. II della Direttiva 43/92/CEE (21 specie d'importanza comunitaria e prioritarie); 2) Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia (CONTI *et al.*, 1997), con 291 entità della flora sarda indicate, di cui 5 EW, 39 CR, 41 EN, 69 VU, 119 LR, 17 DD e 1 NE; 3) lista nazionale prodotta da SCOPPOLA *et al.* (2003) con 225 entità riportate; 4) elenco delle 267 entità esclusive e delle 243 entità endemiche riportato da CONTI *et al.* (2005); 5) elenco e schede di 202 entità endemiche pubblicati da ARRIGONI *et al.* (1977-1991). Inoltre per la tutela degli habitat, si fa riferimento all'All. I della Direttiva 43/92/CEE.

In questo ambito il Dipartimento di Botanica ed Ecologia vegetale dell'Università degli Studi di Sassari ha intrapreso studi di tipo demografico e genetico sulla dinamica e vitalità delle popolazioni di entità incluse nell'All. II della Direttiva Habitat o che identificano habitat comunitari ai sensi dell'All. I della stessa Direttiva, finalizzati alla loro conservazione. In questa sede si riportano dati preliminari su *Centaurea horrida* Badarò (PISANU, FILIGHEDDU, 2005; MAMELI *et al.*, 2006), *Anchusa crispa* Viv. ed entità congeneriche (FARRIS *et al.*, 2006) e *Taxus baccata* L. (FARRIS, FILIGHEDDU, 2005)

Centaurea horrida

C. horrida Badarò (*Asteraceae*), è una specie endemica sarda localizzata esclusivamente nella parte nord-occidentale dell'Isola con una piccola popolazione disgiunta nell'isola di Tavolara (Sardegna nord-orientale). È una specie vulnerabile (VU) secondo le Liste Rosse Regionali ed è una specie prioritaria ai sensi della Direttiva Habitat. *C. horrida* vive in aree rocciose costiere (su calcari, scisti e graniti) ed è frammentata in 5 popolazioni, 3 delle quali ricadono in aree protette (Parco Nazionale dell'Asinara, Parco Regionale di Porto Conte, Area Marina Protetta di Tavolara). Sono state mappate tutte le popolazioni e stimata l'area occupata che è di circa 112 ettari. Dati sulla struttura di popolazione e sulle dinamiche demografiche, acquisiti in quadrati permanenti, hanno evidenziato variazioni di densità comprese tra 49,3 individui/100 m² ad Alghero e 136,8 individui/100 m² a Stintino. In tutte le popolazioni studiate è stata verificata l'elevata predominanza di adulti rispetto ai giovani e alle plantule. Analisi della varianza hanno evidenziato significative differenze nella produzione di capolini e acheni in rapporto alla dimensione degli individui, sebbene sia stata verificata l'alta percentuale di acheni non fertili. Sono state intraprese prove di germinazione *in situ* ed *ex situ* per testare la capacità dispersiva della specie. È stato stimato il grado e la distribuzione della variabilità genetica della specie. Utilizzando 4 SSRs (*Simple Sequenze Repeat*) specifici per *Centaurea corymbosa* (FREVILLE *et al.*, 2001), sono stati campionati 385 individui delle popolazioni di Alghero, Stintino,

Asinara e Tavolara e genotipizzati mediante l'utilizzo dei microsatelliti. AMOVA ha evidenziato un livello significativo di variabilità genetica tra le popolazioni studiate (10% tra regioni, 7% tra popolazioni dentro le regioni). La genotipizzazione della progenie di singole piante ci consentirà di stimare il livello di flusso genico in questa specie.

Anchusa crispa

A. crispa Viv. è un endemismo sardo-corso, considerato minacciato (EN) secondo le Liste Rosse Regionali ed è una specie prioritaria ai sensi della Direttiva Habitat. Successivamente alla pubblicazione della Direttiva Habitat (1992) sono state definite le due sottospecie *A. crispa* subsp. *crispa* (della Corsica e Sardegna nord-occidentale) e *A. crispa* subsp. *maritima* (Valsecchi) Selvi et Bigazzi della Sardegna settentrionale (foci del Coghinas) e descritta la specie *Anchusa sardoa* (Illario) Selvi et Bigazzi esclusiva della Baia di Porto Conte (Alghero) (SELVI, BIGAZZI, 1998). Si riportano alcuni dati sulla più rara delle tre, *A. sardoa*. Nel 2005 è stata stimata la popolazione totale di adulti (1454 individui), le densità di plantule, giovani e adulti in aree a differente pressione antropica e la produttività totale di semi. Analisi della varianza hanno evidenziato un effetto significativo della pressione antropica sulla copertura totale di *A. sardoa* e sulle densità di adulti.

Taxus baccata

T. baccata L. è una specie circumboreale rara e localizzata in ambito mediterraneo, dove piccole popolazioni sono confinate in impluvi freschi in versanti settentrionali. Le popolazioni di tasso sardo-corse identificano l'habitat prioritario 9580* ai sensi dell'All. I della Direttiva Habitat. Su 26 popolazioni esaminate nella Sardegna settentrionale, 4 sono risultate estinte negli ultimi 50 anni e 18 hanno meno di 100 individui adulti. L'età media è risultata di 330 anni (su un campione di 336 adulti). Sono state stimate le densità di adulti, giovani e plantule, la sex-ratio, la produttività di semi in 11 popolazioni. Le densità di giovani sono risultate quattro volte maggiori in siti non pascolati rispetto a siti pascolati: in questi è stato riscontrato un effetto significativo del pascolo sulle densità dei giovani ed è stato confermato il ruolo essenziale delle comunità arbustive per la rinnovazione del tasso, come già evidenziato in altre aree mediterranee ed europee (GARCÍA *et al.*, 2000).

LETTERATURA CITATA

ARRIGONI P.V., 1983 – *Aspetti corologici della flora sarda. II*

Popolamento animale e vegetale della Sardegna. Lav. Società Italiana Biogeografia, 8: 83-109.

- ARRIGONI P.V., CAMARDA I., CORRIAS B., DIANA S., RAFFAELLI M., VALSECCHI F., 1976-1991 – *Le piante endemiche della Sardegna 1-202*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.: 16-28.
- BACCHETTA G., IIRITI G., PONTECORVO C., 2005 – *Contributo alla conoscenza della flora vascolare endemica della Sardegna*. Inform. Bot. Ital., 37(1 P A): 306-307.
- CONTANDRIOPOULOS, 1981 – *Endemisme et origine de la flore de la Corse: mise au point des connaissances actuelles*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 187-230.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma. 420 pp.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*: 95. WWF Italia. Società Botanica Italiana. Univ. Camerino.
- FARRIS E., CECCHERELLI G., FILIGHEDDU R., 2006 – *Effects of trampling on a threatened Mediterranean coastal plant*. Atti 1st European Congr. Conservation Biology, Eger (Hungary): 109.
- FARRIS E., FILIGHEDDU R., 2005 – *Yew (Taxus baccata L.) stands as priority habitat for biodiversity conservation in Mediterranean ecosystems: a case study from Northern Sardinia (Italy)*. Atti XVII Intern. Botanical Congr. (Vienna): 596.
- FREVILLE H., JUSTY F., OLIVIERI I., 2001 – *Comparative allozyme and microsatellite population structure in a narrow endemic plant species, Centaurea corymbosa Pourret (Asteraceae)*. Mol. Ecol., 10(4): 879-889.
- GARCÍA D., ZAMORA R., HÓDAR J.A., GÓMEZ J.M., CASTRO J., 2000 – *Yew (Taxus baccata L.) regeneration is facilitated by fleshy-fruited shrubs in Mediterranean environments*. Biol. Conserv., 95: 31-38.
- MAMELI G., MELONI M., BINELLI G., FILIGHEDDU R., 2006 – *Genetic analysis of the populations of Centaurea horrida Badarò (Asteraceae)*. Atti 1st European Congr. Conservation Biology, Eger (Hungary): 135.
- MÉDAIL F., QUÉZEL P., 1999 – *Biodiversity Hotspots in the Mediterranean Basin: setting global conservation priorities*. Conserv. Biol., 13(6): 1510-1513.
- MYERS N., MITTERMEIER R.A., MITTERMEIER C.G., DA FONSECA G.A.B., KENTS J., 2000 – *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. Nature, 403: 853-858.
- PIGNATTI S., 1994 – *Ecologia del paesaggio*. UTET, Torino.
- PISANU S., FILIGHEDDU R., 2005 – *Population survey as a basis for conservation of the priority species Centaurea horrida Badarò (Sardinia, Italy)*. Atti XVII Intern. Botanical Congress, Vienna: 610.
- SCOPPOLA A., CAPORALI C., GALLOZZI M.R., BLASI C., 2003 – *Aggiornamento delle conoscenze floristiche a scala nazionale: commenti e primi risultati*. Inform. Bot. Ital., 35(1): 178-197.
- SELVI F., BIGAZZI M., 1998 – *Anchusa L. and allied genera (Boraginaceae) in Italy*. Pl. Biosyst., 132: 113-142.

AUTORI

Emmanuele Farris (emfa@uniss.it), Stefania Pisanu (pisanus@uniss.it), Giulia Mameli (magiul@uniss.it), Rossella Filigheddu (filighed@uniss.it), Dipartimento di Botanica ed Ecologia vegetale, Università di Sassari, Via Muroni 25, 07100 Sassari

Esperienze di studi demografici e genetici di popolazioni vegetali in Liguria

L. MINUTO e G. CASAZZA

Lo studio sistematico di popolazioni vegetali è un approccio interdisciplinare che riguarda molti aspetti della biologia vegetale. Monitorare gruppi d'individui o gruppi di popolazioni permette di verificare lo stato di conservazione di individui o di specie, di comprendere la biologia riproduttiva della stesse, di interpretare i sistemi ecologici in cui essa si inserisce, e di dedurre gli eventi evolutivi e biogeografici che l'hanno interessata. Nella nostra esperienza sul territorio ligure ci siamo avvicinati a questa tecnica di studio dal momento in cui abbiamo deciso di approfondire lo status di conoscenza di specie costiere e alpine, endemiche o rare, per le quali erano però molto scarse le conoscenze sui loro comportamenti di vita.

Thymelaea hirsuta

A partire dall'estate del 2000, il nostro gruppo di ricerca si è interessato a *T. hirsuta* che manifesta evidenti problemi di sopravvivenza in Liguria, e problemi riproduttivi e mutevoli comportamenti sessuali in tutto il Mediterraneo. Spinti da fini conservativi, si è scelto di studiare alcune popolazioni del Tirreno settentrionale, ed in particolare l'ultima popolazione della Liguria [Bergeggi (Savona)]. Definita la situazione della popolazione, con la localizzazione e l'etichettatura di tutti gli individui, è stato possibile seguire per i cinque anni successivi l'andamento demografico, la crescita vegetativa e il comportamento riproduttivo della comunità studiata e, in senso più lato, della specie. Ne è emersa una situazione molto preoccupante, con un calo del 70% d'individui, un quantitativo bassissimo di plantule per il rinnovamento delle popolazioni, ed una riduzione in volume delle chiome pari al 71% (MINUTO *et al.*, 2004). Si è poi studiato il comportamento sessuale della pianta, considerata subdioica e per la quale s'ipotizza un'evoluzione dall'eterodicogamia al dioicismo. Questa tendenza è stata confermata dai censimenti mensili che hanno anche dimostrato come le forme sessuali stabili tendono a conferire alla popolazione uno status di specie dioica (dominanza di fiori unisessuati e pochissimi ermafroditi), suddiviso nello spazio e con un coordinamento degli individui che a gruppi manifestano fiori dello stesso sesso (MINUTO

et al., 2005). Questa segregazione spaziale del sesso degli individui nella popolazione potrebbe essere una strategia per migliorare il successo riproduttivo ed è caratteristica di piante anemofile.

Si è poi indagato sull'efficienza degli organi sessuali poiché, il basso numero di frutti maturi in rapporto con l'elevato numero di fiori pistillati e lo scarso numero di plantule riscontrate in natura, indicavano la presenza di problemi riproduttivi. Si è poi definito il punto di differenziamento dei fiori unisessuati ed è stato analizzato il comportamento del fiore durante l'antesi. Le sezioni semifini di "capitula" hanno permesso di osservare che tutti i fiori sono ermafroditi allo stadio di primordio glabro, e che il differenziamento dei fiori femminili avviene più precocemente di quelli maschili, i quali mantengono visibile un residuo di pistillo abortito anche all'apertura del fiore (CAPORALI *et al.*, 2006). Tutti i fiori maturi rimangono aperti per quattro giorni; si chiudono di notte e la mattina producono un'abbondante nettare, secreto da un disco nettario alla base del pistillo, che riempie il perianzio. Questo, insieme alle caratteristiche del polline delle popolazioni da noi analizzate, sembra indicare un'impollinazione prevalentemente entomofila, in contrasto con quanto riportato per altre aree del Mediterraneo e con altre caratteristiche della popolazione (CORNARA *et al.*, 2005). Per chiarire, infine, alcuni aspetti inerenti l'ecologia riproduttiva ed il meccanismo di impollinazione si è usato un aspiratore da campo per confermare l'assenza di polline di *T. hirsuta* nel materiale aero-disperso. Le catture di numerosi insetti che visitano le piante ed in particolare le ripetute osservazioni di tripidi ricoperti di polline nei fiori, hanno dimostrato il ruolo degli animali nella riproduzione della pianta (CORNARA *et al.*, 2005). Il numero molto ridotto di giovani esemplari nelle popolazioni studiate sembra testimoniare, però, l'inefficienza di tale sistema.

Dopo molti anni di frequentazione mensile del sito ci si è posti il dubbio che l'eccessiva presenza dei ricercatori possa essere stata dannosa per gli individui stessi, danneggiando il suolo e favorendo l'interesse di curiosi.

Studi simili, comunque, sono oggi condotti su una

popolazione campione di *Daphne gnidium* L., per capire come e se i comportamenti riproduttivi e vegetativi di *T. hirsuta* possano essere comparabili con un'altra specie della stessa famiglia.

Moehringia sedoides

Di questa specie endemica delle Alpi Marittime (CASAZZA *et al.*, 2005) si è determinato l'areale di distribuzione tramite verifiche sul campo che hanno permesso di escludere popolazioni da riferire a specie affini (MINUTO, CASAZZA, 2005). Per *M. sedoides* sono state individuate 21 popolazioni distribuite in Italia (Valle Argentina e Valgrana) e in Francia (Côte d'Azur, Vallée de la Roja e Vallée du Vésubie). Le analisi genetiche condotte su 7 popolazioni hanno permesso di evidenziare che i parametri che più di tutti influenzano la ricchezza genetica sono l'altitudine e la posizione geografica, principalmente la longitudine. L'importanza dell'altitudine può essere spiegata con una minor percentuale d'autogamia fra gli 800 e i 1000 m s.l.m., probabilmente dovuta alla presenza d'insetti impollinatori. Il ruolo della posizione geografica pare, invece, dovuto all'azione combinata sull'areale della pianta del tipo di substrato e dell'ultima glaciazione. Infatti, questa pianta cresce quasi esclusivamente su rocce calcaree del Giurassico, che hanno un'estensione da sud a nord. Inoltre, in una zona al margine meridionale della glaciazione è plausibile che i ghiacci si trovassero solo sulle creste più alte e scendessero a quote minori esclusivamente nelle valli esposte a nord; mentre a sud la glaciazione si espandeva sui crinali che separano la Vallée de la Roja da la Vallée du Vésubie e dalla Valle Argentina. La presenza di ghiacci ha quindi contribuito a frammentare l'areale della specie e ha costretto le piante ad espandersi lungo i crinali rimasti liberi dai ghiacci, spingendola fino al mare in prossimità di

Montecarlo (MINUTO *et al.*, 2006).

Gli studi condotti per chiarire il sistema di disseminazione di questa specie hanno evidenziato il ruolo fondamentale dalle formiche che, attratte dallo strofiolo contenete olii ed amido, raccolgono i semi e li spostano anche di diversi metri. Talvolta le formiche possono anche causare danni all'embrione, impedendo la germinazione del seme. È anche chiaro come la rimozione dello strofiolo funzioni da innesco per la germinazione del seme.

LETTERATURA CITATA

- CAPORALI E., ROCCOTIELLO E., CORNARA L., CASAZZA G., MINUTO L., 2006 – *Anatomy and development of floral organs in Thymelaea hirsuta* (L.) Endl. *Pl. Biosyst.*, 140: 123-131.
- CASAZZA G., BARBERIS G., MINUTO L., 2005 – *Ecological characteristics and rarity of endemic plants of the Italian Maritime Alps*. *Biol. Cons.*, 123: 361-371.
- CORNARA L., BORGHESI B., CAPORALI E., CASAZZA G., ROCCOTIELLO E., TROIANO G., MINUTO L., 2005 – *Floral features and reproductive ecology in Thymelaea hirsuta* (L.) Endl. *Plant Syst. Evol.*, 250: 157-172.
- MINUTO L., CASAZZA G., 2005 – *Moehringia intermedia* (Loisel.) Panizzi. In: ABBATE G., CONTI F., NEPI C., SCOPPOLA A. (Eds.), *Notula: 1163*. *Inform. Bot. Ital.*, 37: 1177.
- MINUTO L., CASAZZA G., PROFUMO P., 2004 – *Population decrease of Thymelaea hirsuta* (L.) Endl. in Liguria: *conservation problems for the North Tyrrhenian sea*. *Pl. Biosyst.*, 138(1): 11-19.
- , 2005 – *Sexual polymorphism and spatial segregation of Thymelaea hirsuta in Liguria (NW Italy)*. *Pl. Biosyst.*, 139: 234-240.
- MINUTO L., GRASSI F., CASAZZA G., 2006 – *Status of endemic species in Maritime Alps: the case of Moehringia lebrunii and Moehringia sedoides*. *Pl. Biosyst.*, 140: 146-155.

AUTORI

Luigi Minuto, Gabriele Casazza, Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova, Corso Dogali 1M, 16136, Genova, (minuto@dipteris.unige.it)

Monitoraggio demografico di entità endemiche a rischio di estinzione della Sardegna

G. BACCHETTA, G. FENU, E. MATTANA e C. PONTECORVO

Nell'ambito degli studi di carattere demografico che negli ultimi 5 anni sono stati intrapresi dal Centro Conservazione Biodiversità (CCB), si è iniziata l'attività di monitoraggio delle popolazioni di diverse unità tassonomiche endemiche in pericolo di estinzione della Sardegna.

In particolare, negli ultimi anni queste attività si sono integrate nei progetti Interreg IIIB "Genmedoc" (2004-2006) e "Conservazione della Biodiversità vegetale dell'Area Marina Protetta di Capo Carbonara (Sardegna sud-orientale)", finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per il triennio 2005-2007. Tali progetti hanno consentito di monitorare le popolazioni delle seguenti specie: *Anchusa capellii* Moris, *Anchusa formosa* Selvi, Bigazzi et Bacch., *Astragalus maritimus* Moris, *Astragalus verrucosus* Moris, *Borago morisiana* Bigazzi et Ricceri, *Borago pygmaea* (DC.) Chater et Greuter, *Brassica insularis* Moris, *Ferula arrigonii* Bocchieri, *Genista bocchierii* Bacch., Brullo et Feoli Chiapella, *Genista insularis* Bacch., Brullo et Feoli Chiapella, *Helicodiceros muscivorus* (L. f.) Engl., *Linaria arcusangeli* Atzei et Camarda e *Silene valsecchia* Bocchieri.

A queste vanno aggiunte le popolazioni di numerose altre unità tassonomiche endemiche tra cui meritano d'essere ricordate: *Anchusa littorea* Moris, *Centranthus amazonum* Fridlender et Raynal-Roques, *Lamyropsis microcephala* (Moris) Dittrich et Greuter, *Nepeta foliosa* Moris e *Ruta corsica* DC.

Gli studi delle popolazioni sono stati realizzati sulla base delle indicazioni metodologiche elaborate in seno al progetto Genmedoc recependo, tra l'altro, quanto già elaborato per il progetto AFA (*Atlas Flora Amenazada*) in Spagna.

La metodologia utilizzata prevede il censimento del numero di individui, suddivisi in classi d'età (plantule, giovani e riproduttori), la delimitazione della superficie delle popolazioni attraverso il rilevamento delle coordinate perimetrali, il rilevamento quali-quantitativo dei dati stazionali, oltre all'individuazione di rischi e pericoli attuali o potenziali, anche in relazione alla presenza o meno di misure di protezione.

In particolare ci si è concentrati su specie, prioritarie e non, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, quali *Astragalus maritimus*, *A. verrucosus*, *Lamyropsis microcephala* e *Brassica insularis*. Per tali unità tassonomiche i monitoraggi sono stati ripetuti con cadenza semestrale e hanno consentito di delimitare il perimetro delle popolazioni e i fattori che ne minacciano la sopravvivenza. Sono state altresì condotte azioni di conservazione *ex situ*, rese possibili grazie all'autorizzazione concessa dal MATTM in deroga al DPR 357/97 e successive modifiche e integrazioni. Il germoplasma raccolto viene conservato, presso le strutture della Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR), dove vengono effettuate prove sperimentali al fine di individuare i protocolli efficaci di germinazione.

Le plantule prodotte a seguito delle prove di germinazione vengono allevate con un duplice obiettivo: una parte è destinata all'Orto Botanico e viene messa a dimora nelle Roccaglie della Biodiversità, recentemente ultimate come supporto ai progetti didattici e per la divulgazione e sensibilizzazione sulle tematiche della conservazione della biodiversità. La restante parte viene conservata per le potenziali utilizzazioni *in situ*, nel caso fossero necessarie reintroduzioni o rinforzi popolazionali, pianificate sulla base degli studi in corso.

AUTORI

Gianluigi Bacchetta, Giuseppe Fenu, Efsio Mattana, C. Pontecorvo, Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari (bgsar@ccb-sardegna.it)

Demography of *Oritrophium peruvianum* (Lam.) Cuatr. and impacts of harvesting on its populations in the Venezuelan Andes

T. ULIAN

ABSTRACT - *Oritrophium peruvianum* (Lam.) Cuatr. is a perennial herb, endemic to the Páramos of the Cordillera of Los Andes. In Venezuela, where it is known as Frailejón morado, it is harvested for its widely acclaimed medicinal properties in treating asthma, bronchitis, and influenza. This study aimed to investigate the demography and population dynamics of *O. peruvianum* and to assess the impacts of different harvesting regimes on its populations in the Venezuelan Andes. The population structure, patterns of abundance, and reproductive characteristics of *O. peruvianum* were analyzed in undisturbed populations of *O. peruvianum*. Adult vegetative individuals were found to be dominant with middle-sized plants prevailing and low densities of large adults, whilst densities of small plants (seedlings and juveniles) were variable. The population structure changed slightly after one year and the annual plant growth seemed to be extremely slow. Plant distribution was aggregated at different scales and plant abundance followed a gradient of humidity. Seedlings tended to group around adults plants, whilst adult plants tended to be more isolated from one another. Flowering started at the beginning of the rainfall period and overlapped with fruiting throughout the wet season (April to November), with only a few scattered individuals reproducing during the dry season. Seed production was very variable and germination under experimental conditions was successful (51 to 88 %). The population dynamics of *O. peruvianum* were monitored for two consecutive years in two populations and the field data were analyzed using a five-stage time-invariant linear matrix model. The two populations behaved similarly in demographic terms, however the growth

rate of the first population was higher ($\lambda = 1.32$) than that of the second population ($\lambda = 1.13$). Sensitivity analysis showed that their growth rates were more sensitive to a change in the survival of individuals than to reproduction, due to the low survival rate of newly emerged seedlings. Plants were contributing more to the growth rate if they remained in the same stage class than if they grew to the following stage class. The most significant transition was the survival of stage class 3 (small adults) whilst stage class 5 (large adults) contributed little to the population growth rate. Different proportions of individuals were removed from selected stage classes to simulate different harvesting regimes. These experiments indicated that the harvesting of small adults would affect the growth rates of the populations most, whilst the complete removal of large adults would have the least impact. Between 20% and 40% of the adults could be harvested each year without threatening the survival of the populations. Optimal harvesting strategies were also obtained by maximizing the total yield among different sustainable harvesting policies. The optimal harvesting strategy that considers the large adults as the most economically valuable would allow their complete removal in both populations each year. In addition, in the population with the higher proportion of small adults, more than one half (63%) of these could be also harvested, whilst in the second population, 83% of the plants from stage class 4 (middle-sized adults) could be harvested instead. The results obtained in this study could help to develop management recommendations for the conservation of *O. peruvianum* and, specifically, to suggest sustainable harvesting practices for its populations in the Venezuelan Andes.

AUTORE

Tiziana Ulian, (T.Ulian@kew.org), Seed Conservation Department, Royal Botanic Gardens, Kew, UK

INDICE PER AUTORI

ABELI T. - vedi PAROLO G.	
ABELI T. - vedi ROSSI G.	
ABELI T. - vedi ROSSI G.	
ABELI T. e ROSSI G. - Cos'è e a cosa serve il sistema di <i>assessment</i> "RapidList"?	161
ABELI T., ROSSI G., PAROLO G. e GENTILI R. - <i>Senecio incanus</i> L. subsp. <i>incanus</i>	119
ACCOGLI R., MEDAGLI P., BECCARISI L. e MARCHIORI S. - <i>Quercus ithaburensis</i> Decne. subsp. <i>macrolepis</i> (Kotschy) Hedge et F. Yaltirik	103
ALBANO A. - vedi MELE C.	
ALBANO A. - vedi MELE C.	
ALBANO A. - vedi MELE C.	
ALBANO A. - vedi MELE C.	
ALEFFI M. - <i>Buxbaumia viridis</i> (Lam. et DC.) Moug. et Nestl.	135
ALEFFI M. e COGONI A. - <i>Petalophyllum ralfsii</i> (Wils.) Nees et Gottsche	139
ALESSANDRINI A. e MEDAGLI P. - <i>Orchis palustris</i> Jacq.	93
ARMIRAGLIO S., BERTOLLI A., COMINI B., GHIDOTTI B., PROSSER F. e GENTILI R. - <i>Saxifraga tombeanensis</i> Boiss. ex Engl.	115
BACCHETTA G., CONGIU A., FENU G. e MATTANA E. - <i>Centranthus amazonum</i> Fridl. et A. Raynal-Roques	67
BACCHETTA G., CONGIU A., FENU G. e MATTANA E. - <i>Ribes sardoum</i> Martelli	106
BACCHETTA G., FENU G. e MATTANA E. - <i>Polygala sinisica</i> Arrigoni	98
BACCHETTA G., FENU G., MATTANA E. e PONTECORVO C. - Monitoraggio demografico di entità endemiche a rischio di estinzione della Sardegna	181
BACCHETTA G., FENU G., MATTANA E. e ULIAN T. - <i>Lamyropsis microcephala</i> (Moris) Dittrich et Greuter .	84
BACCHETTA G. - vedi FENU G.	
BECCARISI L. - vedi ACCOGLI R.	
BEDINI G. e BORACCHIA M. - <i>Centaurea montis-borlae</i> Soldano	64
BERNARDO L. - vedi GARGANO D.	
BERTOLLI A. - vedi ARMIRAGLIO S.	
BIANCHELLI M. - vedi BIONDI E.	
BIONDI E. e BIANCHELLI M. - <i>Moehringia papulosa</i> Bertol.	90
BLASI C. - Presentazione a "Flora da conservare"	9
BLASI C. e RAIMONDO F.M. - Conservazione <i>in situ</i> ed <i>ex situ</i> e <i>red list</i> della flora d'Italia	13
BONOMI C., CASTELLANI C. e LONGO M. - <i>Aquilegia thalictrifolia</i> Schott et Kotschy	58
BONOMI C. - vedi LONGO M.	
BONOMI C. - vedi PIOVESANA S.	
BORACCHIA M. - vedi BEDINI G.	
CAMERIERE P. - vedi SPAMPINATO G.	
CAMPISI P., LO RE M.G. e DIA M.G. - <i>Gigaspermum mouretii</i> Corb.	137
CASAZZA G. - vedi MINUTO L.	
CASTELLANI C. - vedi BONOMI C.	
CASTELLANI C. - vedi LONGO M.	
CASTELLANI C. - vedi PIOVESANA S.	
CESCA G. - vedi UZUNOV D.	
COGONI A. - vedi ALEFFI M.	
COMINI B. - vedi ARMIRAGLIO S.	
CONGIU A. - vedi BACCHETTA G.	
CONGIU A. - vedi BACCHETTA G.	
CONTI F., DI SANTO D., GIOVI E. e TINTI D. - <i>Goniolimon italicum</i> F. Tammaro, Pignatti et G. Frizzi .	79
CONTI F. e PERUZZI L. - <i>Pinguicula vulgaris</i> L. subsp. <i>ernica</i> Peruzzi et F. Conti	96
CRISAFULLI A. - vedi SPAMPINATO G.	
DI SANTO D. - vedi CONTI F.	
DIA M.G. - vedi CAMPISI P.	
FARRIS E. e FILIGHEDDU R. - <i>Anchusa sardoa</i> (Illario) Selvi et Bigazzi	56
FARRIS E., PISANU S., MAMELI G. e FILIGHEDDU R. - Studi demografici e genetici su specie vegetali di interesse per la conservazione in Sardegna	177
FENU G. e BACCHETTA G. - <i>Anchusa littorea</i> Moris	53

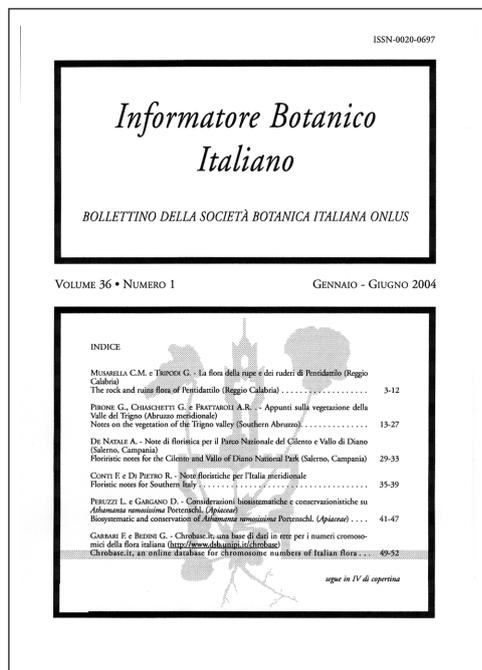
FENU G. - vedi BACCHETTA G.	
FENU G. - vedi BACCHETTA G.	
FENU G. - vedi BACCHETTA G.	
FENU G. - vedi BACCHETTA G.	
FENU G. - vedi BACCHETTA G.	
FENU G. - vedi GARGANO D.	
FERRANTI R. - vedi ROSSI G.	
FILIGHEDDU R. - vedi FARRIS E.	
FILIGHEDDU R. - vedi FARRIS E.	
FILIGHEDDU R. - vedi PISANU S.	
FIOLETTI L. - vedi ROSSI G.	
FOGGI B., ROSSI G. e GENTILI R. - <i>Vicia cusnae</i> Foggi et Ricceri	124
FOGGI B., VICIANI D., VENTURI E. e ROSI C. - <i>Limonium etruscum</i> Arrigoni et Rizzotto	87
FOGGI B. - vedi ROSSI G.	
FOGGI B. - vedi ROSSI G.	
FRATTINI S. - vedi ROSSI G.	
GANGALE C. - vedi SPAMPINATO G.	
GANGALE C. - vedi UZUNOV D.	
GARGANO D. - La procedura IUCN, generalità	25
GARGANO D. - Linee guida per l'applicazione dei criteri IUCN (2001) ai fini della determinazione del livello di rischio d'estinzione: una sintesi	35
GARGANO D. - Studi demografici in popolazioni di piante vascolari: esperienze condotte in Calabria	175
GARGANO D., FENU G., MEDAGLI P., SCIANDRELLO S. e BERNARDO L. - <i>Sarcopoterium spinosum</i> (L.) Spach	112
GARGANO D. - vedi ROSSI G.	
GENTILI R. - I fattori di minaccia per le specie vegetali	39
GENTILI R., ROSSI G. e PAROLO G. - <i>Sanguisorba dodecandra</i> Moretti	109
GENTILI R. - vedi ABELI T.	
GENTILI R. - vedi ARMIRAGLIO S.	
GENTILI R. - vedi FOGGI B.	
GENTILI R. - vedi ROSSI G.	
GENTILI R. - vedi ROSSI G.	
GENTILI R. - vedi ROSSI G.	
GENTILI R. - vedi ROSSI G.	
GENTILI R. - vedi ROSSI G.	
GHIDOTTI B. - vedi ARMIRAGLIO S.	
GIORDANI P. - vedi RAVERA S.	
GIORDANI P. - vedi RAVERA S.	
GIOVI E. - vedi CONTI F.	
LO RE M.G. - vedi CAMPISI P.	
LONGO M., BONOMI C. e CASTELLANI C. - <i>Hypochoeris facchiniana</i> Ambrosi	82
LONGO M. - vedi BONOMI C.	
LONGO M. - vedi PIOVESANA S.	
MAMELI G. - vedi FARRIS E.	
MARCHIORI S. - vedi ACCOGLI R.	
MARCHIORI S. - vedi MELE C.	
MARCHIORI S. - vedi MELE C.	
MARCHIORI S. - vedi MELE C.	
MARCHIORI S. - vedi MELE C.	
MATTANA E. - vedi BACCHETTA G.	
MATTANA E. - vedi BACCHETTA G.	
MATTANA E. - vedi BACCHETTA G.	
MATTANA E. - vedi BACCHETTA G.	
MATTANA E. - vedi BACCHETTA G.	
MATTHIES D. - Genetic and demographic consequences of habitat fragmentation and alteration for plants	169
MEDAGLI P. - vedi ACCOGLI R.	
MEDAGLI P. - vedi ALESSANDRINI A.	
MEDAGLI P. - vedi GARGANO D.	
MEDAGLI P. - vedi MELE C.	
MEDAGLI P. - vedi MELE C.	
MEDAGLI P. - vedi MELE C.	
MEDAGLI P. - vedi MELE C.	
MELE C., MEDAGLI P., ALBANO A. e MARCHIORI S. - <i>Aegialophila pumilio</i> (L.) Boiss.	49

MELE C., MEDAGLI P., ALBANO A. e MARCHIORI S. - <i>Dianthus japigicus</i> Bianco et Brullo	70
MELE C., MEDAGLI P., ALBANO A. e MARCHIORI S. - <i>Erica forskalii</i> Vitm.	72
MELE C., MEDAGLI P., ALBANO A. e MARCHIORI S. - <i>Vicia giacomini</i> Segelberg	127
MINUTO L. e CASAZZA G. - Esperienze di studi demografici e genetici di popolazioni vegetali in Liguria	179
PAROLO G., ABELI T. e ROSSI G. - Studio popolazionistico di <i>Leucosium aestivum</i> L., specie vegetale minacciata in Pianura Padana	173
PAROLO G. - vedi ABELI T.	
PAROLO G. - vedi GENTILI R.	
PAROLO G. - vedi ROSSI G.	
PERINI C., PRIVITERA M., ROSSI G., RAVERA S. e SCOPPOLA A. [a cura di] - Prefazione a "Flora da conservare"	11
PERINI C. e VENTURELLA G. - <i>Boletus dupainii</i> Boud.	149
PERINI C. e VENTURELLA G. - <i>Psathyrella ammophila</i> (Durieu et Lév.) P.D. Orto	151
PERUZZI L. - <i>Aizoanthemum hispanicum</i> L.	51
PERUZZI L. - <i>Gagea trinervia</i> (Viv.) Greuter	77
PERUZZI L. - vedi CONTI F.	
PICONE R.M. - vedi SPAMPINATO G.	
PIOVESANA S., BONOMI C., LONGO M. e CASTELLANI C. - <i>Erysimum aurantiacum</i> (Leyb.) Leyb.	75
PISANU S. e FILIGHEDDU R. - <i>Centaurea horrida</i> Badarò	62
PISANU S. - vedi FARRIS E.	
PONTECORVO C. - vedi BACCHETTA G.	
PRIVITERA M. e PUGLISI M. - <i>Riella notarisii</i> (Mont.) Mont.	141
PRIVITERA M. - vedi PERINI C.	
PROSSER F. - vedi ARMIRAGLIO S.	
PROSSER F. - vedi ROSSI G.	
PUGLISI M. - vedi PRIVITERA M.	
RAIMONDO F.M. - vedi BLASI C.	
RAVERA S. e GIORDANI P. - <i>Collema italicum</i> de Lesd.	143
RAVERA S. e GIORDANI P. - <i>Pyxine subcinerea</i> Stirt.	146
RAVERA S. - vedi PERINI C.	
ROSI C. - vedi FOGGI B.	
ROSSI G. e GENTILI R. - <i>Cheilanthes persica</i> (Bory) Mett. ex Kuhn	129
ROSSI G. e GENTILI R. - La scheda "tipo" utilizzata	45
ROSSI G., GENTILI R., ABELI T. e FOGGI B. - La redazione di Liste Rosse per la conservazione della flora spontanea	17
ROSSI G., GENTILI R., ABELI T., GARGANO D. e FOGGI B. - Discussione e considerazioni conclusive	155
ROSSI G., GENTILI R., FRATTINI S., PROSSER F., WILHALM T., PAROLO G., FIOLETTI L. e FERRANTI R. - <i>Trientalis europaea</i> L.	121
ROSSI G. - vedi ABELI T.	
ROSSI G. - vedi ABELI T.	
ROSSI G. - vedi FOGGI B.	
ROSSI G. - vedi GENTILI R.	
ROSSI G. - vedi PAROLO G.	
ROSSI G. - vedi PERINI C.	
ROSSI G. - vedi SINISCALCO C.	
SANTANGELO A. - vedi SPAMPINATO G.	
SCIANDRELLO S. - vedi GARGANO D.	
SCOPPOLA A. - vedi PERINI C.	
SINISCALCO C. e ROSSI G. - Gli studi popolazionistici come strumento per la conservazione - Presentazione al Seminario "Studi di demografia delle popolazioni"	167
SPAMPINATO G., CAMERIERE P., CRISAFULLI A., GANGALE C., PICONE R.M., SANTANGELO A. e UZUNOV D. - <i>Woodwardia radicans</i> (L.) Sm.	132
TINTI D. - vedi CONTI F.	
ULIAN T. - Demography of <i>Oritrophium peruvianum</i> (Lam.) Cuatr. and impacts of harvesting on its populations in the Venezuelan Andes	182
ULIAN T. - vedi BACCHETTA G.	
UZUNOV D., GANGALE C. e CESCA G. - <i>Primula palinuri</i> Petagna	101
UZUNOV D. - vedi SPAMPINATO G.	
VENTURELLA G. - vedi PERINI C.	
VENTURELLA G. - vedi PERINI C.	
VENTURI E. - vedi FOGGI B.	
VICIANI D. - vedi FOGGI B.	
WILHALM T. - vedi ROSSI G.	

Modulo di richiesta

Informatore Botanico Italiano

Bollettino della Società Botanica Italiana



o Abbonamento annuale Euro 110,00 anno _____
o Fascicolo Euro 55,00 vol. _____ n. _____ (____)
o Supplemento Euro 25,00 vol. _____ n. _____ (____)

Riempire il modulo in ogni sua parte:

Nome/Cognome _____

Istituzione _____

Indirizzo _____

C.A.P. _____ Città _____

P. IVA o cod. fisc. _____

Modalità di pagamento:

o Assegno non trasferibile o circolare allegato

o Bonifico bancario su:

Poste Italiane ABI 07601 CAB 02800 c/c 13803507

o Versamento su c/c postale 13803507

Gli ordini e i pagamenti devono essere inviati a:

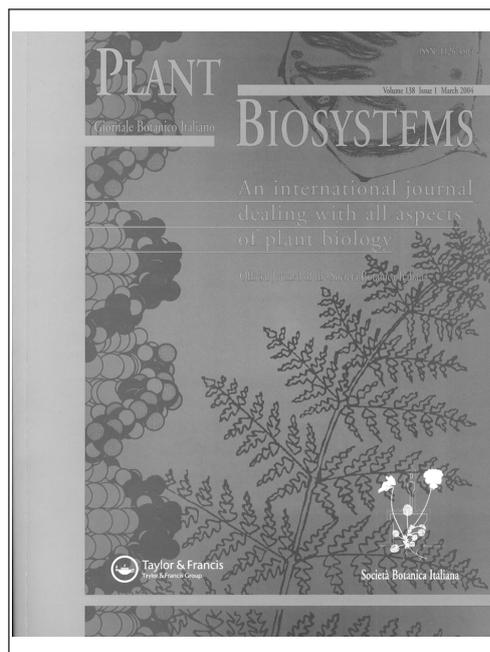
Società Botanica Italiana

Via G. La Pira 4

50121 Firenze

Tel. 055 2757379 - Fax 055 2757467

e-mail sbi@unifi.it



Plant Biosystems

già "Giornale Botanico Italiano"

il periodico internazionale della Società Botanica Italiana, dedicato a tutti gli aspetti della biologia delle piante.

Per abbonamenti e acquisti di numeri singoli rivolgersi a:

T&F Customer Services
Informa UK Ltd
Sheepen Place Colchester
Essex CO3 3LP
United Kingdom

Tel. +44 (0) 207 017 5544

Fax +44 (0) 207 017 5198

tf.processing@tfinforma.com

<http://www.taylorandfrancisgroup.com/>

Informatore Botanico Italiano

ISTRUZIONI PER LA FORMATTAZIONE

Impostazione della pagina	Formato A4 Margini: super. cm. 3, infer. cm. 2,5, inter. cm. 2,45, ester. cm. 2
Carattere	AGaramond o Garamond
Titolo del lavoro	Grassetto (corpo 16, interlinea singola) a cm. 6 dal bordo superiore del foglio
AUTORI	MAIUSCOLETTO (corpo 11, interlinea esatta punti 11) con iniziale puntata del nome e a cm. 1,2 dal titolo
ABSTRACT (<i>con il titolo in inglese in corsivo</i>), <i>Key words</i> in ordine alfabetico	(Corpo 10, interlinea esatta punti 10): ABSTRACT a cm. 1 dagli AA, <i>Key words</i> a cm. 0,7 dall'ABSTRACT
Testo del lavoro	testo in tondo (corpo 11, interlinea esatta punti 11) allineamento giustificato su due colonne uguali di cm. 7,9 con uno spazio intermedio di cm. 0,75, senza capoversi. Inizio del testo a cm. 2,5 dalle <i>Key words</i> . SOTTOTITOLI in Maiuscoletto con 3 punti di spaziatura di interlinea dopo il sottotitolo.
Sulla prima pagina di ogni lavoro deve essere riportato	INFORMATORE BOTANICO ITALIANO, 32 (1) 0-00, 2000 (corpo 9,5, interlinea esatta punti 9,5) a cm. 2 dal bordo superiore
'Note a pie' di pagina	(Corpo 9, interlinea esatta punti 9) a cm. 1,5 dal bordo inferiore della pagina con filetto sottile lungo cm. 5
Ogni pagina avrà in alto, sul bordo esterno, a cm. 2 dal bordo sup. del foglio, il numero di pagina progressivo	
Per quanto riguarda le note scientifiche	
Pagina pari	- sinistra, in tondo (corpo 9,5, interlinea esatta punti 9,5): numero di pagina 000 - destra, in MAIUSCOLETTO (corpo 9,5 interlinea esatta punti 9,5): Cognome del primo e secondo Autore o il primo e poi <i>et al.</i> se sono più di due. Esempi: PAVESI, LEPORATTI o SOTGIU <i>et al.</i>
Pagina dispari	- destra, in tondo (corpo 9,5, interlinea esatta punti 9,5): numero di pagina 000 - sinistra, in <i>corsivo</i> (corpo 9,5 interlinea esatta punti 9,5): Titolo corrente del lavoro. Esempio: <i>Note Floristiche per l'Abruzzo</i>
Per quanto riguarda gli atti di convegni o le rubriche	
Pagina pari	- sinistra, in tondo (corpo 9,5, interlinea esatta punti 9,5): numero di pagina 000 - destra, in MAIUSCOLETTO (corpo 9,5 interlinea esatta punti 9,5): INFORMATORE BOTANICO ITALIANO, 32 (2-3) 00-00, 2000
Pagina dispari	- destra, in tondo (corpo 9,5, interlinea esatta punti 9,5): numero di pagina 000 - sinistra, in <i>corsivo</i> (corpo 9,5 interlinea esatta punti 9,5): Titolo corrente della rubrica. Esempio: <i>Atti "Convegno di Citologia Vegetale"</i>
Didascalie delle Figure (in tondo sotto la figura) e delle TABELLE (in corsivo sopra il testo della tabella), <i>Ringraziamenti</i> , LETTERATURA CITATA (e non bibliografia), RIASSUNTO:	(Corpo 10, interlinea esatta punti 10) [N.B.: le didascalie sono richieste in italiano ed in inglese] Le FIGURE e i GRAFICI DEVONO ESSERE in files a parte formato IMMAGINE (jpg, tif, gif, ecc.) e NON solo INSERITI nei files Word (diventano wmf) Le TABELLE DEVONO ESSERE TESTO Word e NON IMMAGINI inserite nel lavoro
AUTORI con indirizzo, per esteso a fine lavoro (indicando l'A. di riferimento per la corrispondenza)	(Corpo 10, interlinea esatta punti 10) a cm. 1,2 dal testo la scritta: AUTORI (o AUTORE) in MAIUSCOLO e a, cm. 0,8 dalla scritta AUTORI, <i>l'indirizzo</i> in <i>corsivo</i>

PER TUTTO QUANTO NON ESPlicitATO SI PREGA DI FAR RIFERIMENTO ALL'ULTIMO NUMERO PUBBLICATO

ISTRUZIONI PER GLI AUTORI

1. L'Informatore Botanico Italiano (*Bollettino della Società Botanica Italiana Onlus*) è un periodico semestrale, edito dalla Società Botanica Italiana Onlus, nel quale vengono pubblicati atti sociali, rubriche varie d'informazione, corrispondenza dei Soci e contributi scientifici.
2. Tutti i contributi scientifici, redatti esclusivamente in lingua italiana, dovranno essere inviati a: Redazione dell'Informatore Botanico Italiano - Società Botanica Italiana Onlus - Via Giorgio La Pira n. 4, 50121 Firenze (sbi@unifi.it) - **in 1 originale e in formato pdf o word (per e-mail o su CDrom, DVD, PenDrive, ecc.)**
- 2a. In particolare, le Comunicazioni scientifiche presentate nelle riunioni delle Sezioni Regionali e dei Gruppi, i Numeri Cromosomici e le Notulae alla checklist della flora vascolare italiana devono essere in precedenza inviate ai Coordinatori delle rispettive rubriche che, dopo revisione, le inoltreranno alla Redazione richiedendone la pubblicazione.
3. I lavori scientifici saranno esaminati da due revisori che decidono della loro accettazione o meno con o senza richiesta di correzioni.
4. I lavori scientifici devono essere redatti col seguente ordine: Titolo dell'elaborato, nome, cognome dell'Autore(i), breve abstract e titolo in inglese, parole chiave (fino a sei), testo, tabelle e figure con didascalie in italiano e inglese, ringraziamenti, letteratura citata in ordine alfabetico, riassunto, Autori con indirizzo per esteso (indicando l'A. di riferimento per la corrispondenza). Il testo deve essere preferibilmente suddiviso in Introduzione, Materiali e Metodi, Risultati, Discussione.
- 4a. Le Comunicazioni scientifiche, i Numeri Cromosomici e le Notulae alla checklist della flora vascolare italiana devono seguire nell'impostazione lo standard delle rispettive rubriche e verranno uniformati a cura dei Coordinatori.
5. Nome e cognome degli Autori devono essere scritti in maiuscolo. Tutti i termini di tassonomia soggetti al Codice Internazionale di Nomenclatura Botanica devono essere scritti in corsivo così come i nomi latini delle piante e delle unità sintassonomiche. Gli Erbari devono essere citati seguendo le abbreviazioni usate nell'Index Herbariorum. Le indicazioni relative alle Province devono essere riportate per esteso.
6. I nomi scientifici devono uniformarsi alle regole internazionali di nomenclatura. Gli Autori dei generi, delle specie, dei *taxa* intraspecifici e dei *sintaxa* devono essere riportati alla prima citazione nel testo.
7. Le citazioni bibliografiche nel testo devono comprendere il nome dell'Autore e l'anno di pubblicazione [es: ROSSI (1997) o (ROSSI, 1997)]. Differenti lavori pubblicati dallo stesso Autore(i) nello stesso anno devono essere distinti nel testo e in Letteratura da lettere (a, b...) dopo l'anno di pubblicazione. Nel caso di due o più Autori, nel testo verranno usate rispettivamente la virgola o l'espressione "*et al.*" dopo il primo. Gli Autori di dati non pubblicati e di comunicazioni personali non verranno citati in Letteratura, ma solo nel testo.
8. I contributi accettati per la pubblicazione verranno citati in Letteratura con l'espressione "in stampa".
9. La Letteratura citata si deve uniformare ai seguenti esempi:

GREUTER W., BURDET H.M., LONG G., 1984-1989 - *Med. Check List I (1984), III (1986), IV (1989)*. Ed. Conservatoire et Jardin Botanique de la ville de Geneve.

LUSINA G., 1956 - *Bibliografia Botanica del Lazio (sec. XIX e XX)*. Ann. Bot., XXV (1-2): 18, 19, 20.

MANGIANTI F., BELTRAMO M.C., 1980 - *Il Collegio Romano. 100 anni di osservazioni meteorologiche*. Min. Agr. e Foreste. UCEA.

MENICHETTI A., PETRELLA P., PIGNATTI S., 1988 - *Inventario floristico dell'area metropolitana di Roma*. MAB Project II Progress Report, 3: 149-159.

—, 1989 - *Uso dell'informazione floristica per la valutazione del grado di antropizzazione nella area urbana di Roma*. Inform. Bot. Ital., 21: 165-173.

PALANZA A., 1900 - *Flora della Terra di Bari*. In: A. JATTA, *La Terra di Bari sotto l'aspetto storico, economico e naturale*: 153-244. Pubblicazione della Provincia di Bari per l'esposizione universale di Parigi. Vol. III: Tipografia V. Vecchi, Trani.

10. Le tabelle devono essere numerate progressivamente e inserite nel testo; sopra ad ogni tabella deve essere apposta la relativa didascalia in italiano ed in inglese.
11. Le figure devono essere di ottima fattura e inviate in originale e come file immagine, separate dal testo. Le fotografie potranno essere pubblicate in bianco/nero e/o a colori, ma queste ultime dopo accordi con la Redazione e a carico degli Autori. Gli Autori devono segnalare dove inserire le figure, che dovranno essere numerate progressivamente, e la loro dimensione inserendole nel testo. La dimensione massima di stampa per le illustrazioni è 175 per 240 mm. Se più fotografie vengono raggruppate in una pagina, il montaggio dovrà essere eseguito con cura dagli Autori. Sotto ad ogni figura deve essere apposta la didascalia in italiano e in inglese.
12. Dopo l'accettazione del contributo l'Autore(i) dovrà inviare alla Redazione una copia del lavoro elaborata in Word per Macintosh o Windows, su supporto magnetico con l'ultima versione corretta del contributo e formattato secondo la veste grafica della rivista (vedi le "Istruzioni per la formattazione riportate nell'ultima pagina).

INDICE

Flora da conservare

Abstract/Riassunto	7-8
BLASI C. - Presentazione	9-10
PERINI C., PRIVITERA M., ROSSI G., RAVERA S. e SCOPPOLA A. [a cura di] - Prefazione	11
BLASI C. e RAIMONDO F.M. - Conservazione <i>in situ</i> ed <i>ex situ</i> e <i>red list</i> della flora d'Italia	13-15
ROSSI G., GENTILI R., ABELI T. e FOGGI B. - La redazione di Liste Rosse per la conservazione della flora spontanea	17-21

INDICAZIONI METODOLOGICHE

GARGANO D. - La procedura IUCN, generalità.	25-34
GARGANO D. - Linee guida per l'applicazione dei criteri IUCN (2001) ai fini della determinazione del livello di rischio di estinzione: una sintesi.	35-38
GENTILI R. - I fattori di minaccia per le specie vegetali.	39-44
ROSSI G. e GENTILI R. - La scheda "tipo" utilizzata	45-46

LE SCHEDE DELLE SPECIE TRATTATE

Piante vascolari: Spermatofite	49-128
Piante vascolari: Pteridofite	129-134
Briofite	135-142
Licheni	143-148
Funghi	149-153
ROSSI G., GENTILI R., ABELI T. e FOGGI B. - Discussione e considerazioni conclusive	155-159

APPENDICE

ABELI T. e ROSSI G. - Cos'è e a cosa serve il sistema di assessment "RapidList"?	161-163
Ringraziamenti	164

Atti Riunioni Scientifiche

Studi di demografia delle popolazioni. Problemi, metodologie ed esempi a confronto Pavia, 12-13 Aprile 2006	165-182
--	---------

Indice per Autori	183-186
-----------------------------	---------

Publicato il 31 Luglio 2008

SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA ONLUS - Via G. La Pira 4 - I 50121 Firenze

e-mail: sbi@unifi.it - home-page: <http://www.societabotanicaitaliana.it>

Pubblicazione semestrale - Tariffa Associazioni Senza Fini di Lucro: "Poste Italiane S.p.A."

Spedizione in Abbonamento Postale D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 2, DCB Firenze 1