

Ferula arrigonii Bocchieri

C.A. DETTORI, M.S. PINNA, G. FENU, G. BACCHETTA

Nomenclatura:

Specie: *Ferula arrigonii* Bocchieri

Famiglia: *Apiaceae*

Nome comune: Ferula di Arrigoni

Descrizione. Pianta perenne, alta 80-150 cm, con rizoma principale lungo 10-25(40) cm, legnoso, ingrossato e a polpa bianca. Fusto cilindrico, finemente striato, glabro, midolloso, di colore verde chiaro, ricco di essudati che lo rendono vischioso, irregolarmente costoluto nella parte superiore. Rami lunghi 4-9 cm, gli inferiori alterni, i superiori opposti o riuniti in verticillastri. Foglie 3-4 pennatosette, glabre, munite di ampie guaine a margine membranaceo che avvolgono i rami per 1/2-1/3 della loro lunghezza; lacinie verdi, 2-3 partite, lineari-filiformi, larghe meno di 1 mm, mucronate, già secche prima della fruttificazione. Infiorescenza inserita nella parte terminale del fusto di cui occupa 1/3-1/4 della lunghezza totale, nel complesso a forma cilindrica e cupuliforme nella parte superiore. Ombrelle emisferiche, quella terminale con meno di 20 raggi, portanti ombrelle con fiori normalmente fertili; ombrellette con raggi di 1,5-3 cm portanti 8-15 fiori brevemente pedunculati; ombrelle laterali con peduncoli di 4-6 cm, portanti fiori sterili; involucreto nullo. Fiori gialli con 5 petali arrotolati all'interno; calice con 5 denti, talora non evidenti; stami 5; stili 2, divergenti e precocemente caduchi. Frutto 0,5-0,9×0,3-0,6 cm, obovato-oblungo, appiattito, poco arrotondato all'apice, con 3 coste dorsali più o meno rilevate e 2 laterali saldantesi in un'ala membranacea non superante 1 mm di larghezza, formato da 2 acheni appiattiti nella faccia commesurale in cui sono evidenti 2-6 *vittae*, compressi sul dorso, separantesi a maturità e portati da un carpofooro bipartito (BOCCHIERI, 1988, modificato).

Biologia. *F. arrigonii* è una geofita rizomatosa, fiorisce da fine aprile a giugno e fruttifica nel mese di luglio. Test di germinazione preliminari, realizzati su materiale proveniente dalle popolazioni di Serpentara (Villasimius, CA), Capo Caccia (Alghero, SS) e Bonifacio (Corsica), hanno evidenziato una temperatura ottimale di germinazione di 10-15 °C senza pre-trattamenti (BACCHETTA *et al.*, 2006).

Ad oggi non sono stati realizzati studi dettagliati relativi alla biologia dell'impollinazione e alle modalità di dispersione delle diaspore.

La specie è diploide ed il numero cromosomico è pari a $2n = 22$, calcolato su materiale proveniente dall'Isola dei Cavoli (BACCHETTA *et al.*, 2001).

Ecologia. *F. arrigonii* non mostra preferenze edafiche in quanto vegeta sia su suoli carbonatici che silicei (BOCCHIERI, 1988; DETTORI *et al.*, 2014). Le popolazioni si rinvengono preferentemente su scogliere fronte mare, direttamente esposte all'effetto dell'aerosol marino.

Dal punto di vista bioclimatico si ritrova in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo inferiore al superiore ed ombrotipi variabili dal secco inferiore al superiore.

Le fitocenosi cui partecipa *F. arrigonii* sono ascrivibili all'alleanza *Chritmo-Limonion* Molinier 1934 e, secondariamente, all'alleanza *Teucrion mari* Gamisans *et* Muracciole 1984.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: secondo la classificazione ec-regionale proposta da BLASI, FRONDONI (2011), le stazioni di *F. arrigonii* ricadono nella Divisione Mediterranea, Provincia del Blocco Sardo-Corso. Sulla base della classificazione biogeografica di RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (2004) e RIVAS-MARTÍNEZ (2007), ricadono nella Regione biogeografica Mediterranea, Subregione Mediterraneo Occidentale e Provincia Italo-Tirrenica. Studi biogeografici di dettaglio realizzati per la Sardegna hanno permesso di inquadrare le aree in cui vegeta la specie nella Superprovincia Italo-Tirrenica, Provincia Sardo-Corsa, Subprovincia Sarda e nei Settori Campidanese-Turritano e Sulcitano-Iglesiente (FENU *et al.*, 2014).

Regioni amministrative: in Italia la specie è presente esclusivamente in Sardegna.

Numero di stazioni: *F. arrigonii* risulta presente in quattordici stazioni, distribuite in maniera discontinua lungo le coste sarde e nelle isole circumsarde. In particolare, le principali stazioni del *taxon* sono le seguenti: Isola di Serpentara e Isola dei Cavoli

(Villasimius, CA), San Nicolò e Pranu Sartu (Buggerru, CI), Capo San Marco (Cabras, OR), Capo Caccia (Alghero, SS), Isola Piana (Porto Torres, SS), Capo Testa (Santa Teresa di Gallura, OT), Abbatoggia, Isole di Budelli, Paduleddi, Santo Stefano e Razzoli (La Maddalena, OT) e Isola di Tavolara (Olbia, OT).

Tipo corologico e areale globale. *F. arrigonii* è una specie endemica esclusiva di Sardegna e Corsica.

Minacce. La specie non è sottoposta a minacce di particolare entità, ma è necessario considerare la possibilità di eventi stocastici o, in alcune località, di potenziali disturbi connessi alle attività turistiche. Di seguito viene descritta l'unica minaccia rilevata, codificata secondo lo schema di classificazione IUCN (2012):

Minaccia 6: *Human Intrusion and Disturbance*, e in particolare, minaccia 6.1: *Recreational activities*. Alcune località, quali l'Isola dei Cavoli, Capo San Marco, Capo Caccia, Capo Testa e l'Isola di Tavolara, sono interessate dalla presenza di rilevanti attività turistiche; tali attività costituiscono una minaccia potenziale per le popolazioni, in quanto potrebbero determinare delle modificazioni dell'habitat, prevalentemente a causa dell'apertura di nuovi sentieri e del calpestio.

Criteri IUCN applicati.

Per l'assegnazione di *F. arrigonii* ad una categoria di rischio è stato valutato il criterio B, relativo all'ampiezza dell'areale geografico.

Criterio B

Sottocriteri

B1 – *Areale Regionale (EOO)*: 21960 km².

B2 – *Superficie occupata (AOO)*: 56 km² (griglia di 2 x 2 km).

Opzioni

Sebbene il valore relativo all'AOO sia coerente con le soglie indicate per la categoria di rischio *Endangered* (EN), alla specie non può essere attribuita tale categoria in quanto non sono stati rilevati fenomeni di declino continuo delle popolazioni o del numero di individui.

Categoria di rischio.

Le popolazioni della specie appaiono stabili e non sono evidenti fenomeni di declino continuo. Pertanto, in assenza di dati indicanti la possibilità che nel breve periodo la specie diventi minacciata, *F. arrigonii* deve essere considerata come non minacciata a livello nazionale. Categoria di rischio: *Least Concern* (LC).

Interazioni con la popolazione globale. In Corsica la specie è presente solo a Bonifacio, dove vegeta su substrati carbonatici miocenici (CAMARDA, 1992; PARADIS, PIAZZA, 2004). La stazione corsa, oltre ad essere la più consistente dal punto di vista numerico (oltre 2500 individui; PARADIS, PIAZZA, 2004), è risultata essere una delle popolazioni che presenta i più alti valori di diversità genetica (DETTORI *et al.*,

2014). La vicinanza con le popolazioni sarde, sia geografica sia genetica (DETTORI *et al.*, 2014), suggerisce inoltre la probabile presenza di flusso genico.

Status alla scala "regionale/globale": *Least Concern* (LC) - status alla scala globale: *Not Evaluated* (NE) (IUCN, 2014);

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Lower Risk* (LR) (CONTI *et al.*, 1997; SCOPPOLA, SPAMPINATO, 2005).

Strategie/Azioni di conservazione e normativa.

F. arrigonii non è inserita in convenzioni internazionali e non risulta protetta da norme nazionali o regionali.

Tutte le stazioni della specie si rinvergono all'interno di aree protette, in particolare, nei SIC "Isola dei Cavoli, Serpentara, Punta Molentis e Campulongu" (ITB040020), "Is Compinxius - Campo Dunale di Buggerru - Portixeddu" (ITB042247), "Costa di Nebida" (ITB040029), "Capo Caccia (con le Isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio" (ITB010042), "Isola dell'Asinara" (ITB010082), "Capo Testa" (ITB010007), "Arcipelago La Maddalena" (ITB010008) e "Isole Tavolara, Molar e Molarotto" (ITB010010). Alcune popolazioni ricadono inoltre all'interno dei Parchi Nazionali dell'Isola dell'Asinara e dell'Arcipelago di La Maddalena, delle AMP "Capo Carbonara", "Penisola del Sinis-Isola di Mal di Ventre", "Capo Caccia-Isola Piana", "Isola dell'Asinara" e "Tavolara-Punta Coda Cavallo", e del Parco Regionale di Porto Conte-Capo Caccia. Sono incluse altresì in siti d'importanza internazionale per le piante (*Important Plant Areas* - IPAs), individuati per la Sardegna da BLASI *et al.* (2010): "Isola dei Cavoli, Serpentara, Campu Longu e M. Macioni" (SAR 6), "Capo Caccia, M. Rodedo e Punta Argentiera" (SAR 13), "Arcipelago La Maddalena" (SAR 15) e "Isole Tavolara, Molar e Molarotto" (SAR 16).

A partire dal 2004 è stata avviata, presso la Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR), la conservazione *ex situ* a lungo termine del germoplasma; attualmente sono conservati dieci lotti di semi, due dei quali provenienti dall'Isola di Serpentara, due dall'Isola dei Cavoli, due da San Nicolò e uno da Pranu Sartu, Capo San Marco, Capo Caccia e Abbatoggia. Sono stati inoltre inviati *duplicata* alla Millennium Seed Bank (Royal Botanic Gardens of Kew).

Note. *F. arrigonii* è stata descritta nel 1988 come entità tassonomica indipendente rispetto a *F. communis* L., specie a distribuzione centro-mediterranea, dalla quale differisce per numerose caratteristiche morfologiche. *F. communis*, infatti, raggiunge e supera anche i 250 cm di altezza, mentre *F. arrigonii* è alta 80-150 cm. La fioritura è ritardata di 40-60 giorni rispetto a *F. communis* e la maturazione dei frutti avviene dopo la prima decade del mese di luglio; solo in stazioni particolarmente aride qualche pianta porta a maturazione i suoi semi ai primi di luglio. L'infiorescenza è di forma cilindrica, più piccola e più

contratta rispetto a *F. communis* ove i peduncoli laterali inferiori sono più lunghi; le ombrelle inoltre presentano un aspetto emisferico rispetto a *F. communis* (BOCCHIERI, 1988 modificato). Il frutto di *F. arrigonii* è di dimensioni inferiori, obovato-oblungo, appiattito, poco arrotondato all'apice, con tre coste dorsali più o meno rilevate e due laterali saldantesi in un'ala membranacea non superante 1 mm di larghezza; è formato da due acheni appiattiti nella faccia commessurale in cui sono evidenti 2-6 *vittae*, compressi sul dorso, separantesi a maturità e portati da un carpofoforo bipartito (BOCCHIERI, 1988). Il frutto di *F. communis* è un diachenio composto da due mericarpi, oblungo-ellittici, fortemente compressi dorsalmente di circa 15 mm di lunghezza con le coste laterali saldate in un'ala e con *vittae* vallecolari visibili sia nel lato commessurale che nel lato distale, ma in quest'ultimo si presentano con un numero maggiore (KOROVIN, 1947; PIGNATTI, 1982).

Tutta la pianta, e in particolare il fusto, possiede numerose masserelle di gommoresine di colore giallo opaco che strofinate emanano un odore caratteristico, mentre in *F. communis* le masserelle resinose sono biancastre e non producono lo stesso bouquet (BOCCHIERI *et al.*, 1988 modificato).

Recenti studi di carattere molecolare hanno evidenziato che *F. arrigonii* è ben distinta geneticamente rispetto a *F. communis* (DETTORI *et al.*, dati inediti) e inoltre è caratterizzata da un'elevata diversità genetica e da una bassa differenziazione inter-popolazione (DETTORI *et al.*, 2014).

Ringraziamenti - Gli studi su *F. arrigonii* sono finanziati dalla Regione Autonoma della Sardegna, Promozione della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica in Sardegna (L.R. 7/2007). Si ringrazia inoltre l'Ente Foreste della Sardegna e l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente per aver cofinanziato gli studi sulla biologia della conservazione della flora d'interesse conservazionistico della Sardegna.

LETTERATURA CITATA

- BACCHETTA G., BOSCAIU M., GÜEMES J., 2001 – *Números cromosómicos de plantas occidentales*, 863–879. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 58: 341-342.
- BACCHETTA G., FENU G., MATTANA E., MULÈ P., 2006 *Monitoraggio e conservazione della flora e della vegetazione costiera nell'Area Marina Protetta di Capo Carbonara (Sardegna Sud Orientale)*. Atti I Simposio "Il Monitoraggio Costiero Mediterraneo: problematiche e tecniche di misura": 97-106.
- BLASI C., FRONDONI R., 2011 – *Modern perspectives for*

- plant sociology: The case of ecological land classification and the ecoregions of Italy*. *Plant Biosyst.*, 145(1): 30-37.
- BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (Eds.), 2010 – *Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico*. Progetto Artiser, Roma.
- BOCCHIERI E., 1988 – *Silene valsecchiae e Ferula arrigonii, due specie nuove della Sardegna*. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 26: 305-310.
- CAMARDA I., 1992 – *Ferula arrigonii Bocchieri*. In: JEANMONOD D., BURDET H.M. (Eds.), *Notes et contributions à la flore de la Corse, VIII*. *Candollea*, 47: 278.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. *Dip. Botanica ed Ecologia, Univ. Camerino, Camerino*.
- DETTORI C.A., SERGI S., TAMBURINI E., BACCHETTA G., 2014 – *The genetic diversity and spatial genetic structure of the Corso-Sardinian endemic Ferula arrigonii Bocchieri (Apiaceae)*. *Plant Biol.*, in stampa. doi:10.1111/plb.12145.
- FENU G., FOIS M., CAÑADAS E., BACCHETTA G., 2014 – *Using endemic-plant distribution and geology in biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin)*. *Syst. Biodivers.*, 12(2): 181-193.
- IUCN, 2012 – *Unified classification of direct threats, Version 3.2*. http://www.iucnredlist.org/documents/Dec_2012_Guidance_Threats_Classification_Scheme.pdf. Ultimo accesso 10 Giugno 2014.
- , 2014 – *Red List of Threatened Species*. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Ultimo accesso: 06 Agosto 2014.
- KOROVIN E.P., 1947 – *Generis Ferula (Tourn.) L. Monographia Illustrata*. Taschkent Graz: Academiae Scientiarum URSS, 91. In: TUTIN T.G., BURGESS N.A., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. (Eds.), 1968 – *Flora Europaea, Rosaceae to Umbelliferae*. Cambridge University Press, Cambridge, 2: 358-359.
- PARADIS G., PIAZZA C., 2004 – *Ferula arrigonii en Corse: répartition, nombre d'individus and probabilité d'une introduction récente*. *Monde Pl.*, 482: 15-17.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*, Vol. 2. Edagricole, Bologna.
- RIVAZ-MARTÍNEZ S. (Ed.), 2007 – *Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España*. *Itinera Geobot.*, 17: 5-436.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DÍAZ T.E., 2004 – *Biogeographic map of Europe*. Cartographic Service, Univ. León, Spain. Sito internet: <http://www.global-bioclimatics.org/form/maps.htm>. Ultimo accesso 15 Giugno 2014.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G. (Eds.), 2005 – *Atlante delle specie a rischio di estinzione*. In: SCOPPOLA A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*. Palombi Editore, Roma.

AUTORI

Caterina Angela Dettori (cadettori@unica.it), Giuseppe Fenu (gfenu@unica.it), Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 11-13, 09123 Cagliari
 Maria Silvia Pinna (m.siviapinna@gmail.com), DIAEE Dipartimento di Ingegneria Astronautica Elettrica ed Energetica, Sapienza Università di Roma, Corso Vittorio Emanuele II 244, 00186 Roma