



UNIVERSITÀ
DI PAVIA



Parco  Ticino



PROVINCIA
DI PAVIA

Scheda informativa

Marsilea quadrifolia L.



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERADICI



Regione
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

CLOVER

Iniziativa realizzata nell'ambito del progetto "**Agroecosistemi e Conservazione in Lombardia di specie VEgetali Rare di Direttiva Habitat (CLOVER)**", cofinanziato dall'operazione 1.2.01 "Progetti dimostrativi e azioni di informazione" del Programma di Sviluppo Rurale 2014 – 2020 della Regione Lombardia.

Responsabile del progetto è l'Università degli Studi di Pavia, realizzato con la collaborazione di Provincia di Pavia e Parco del Ticino



- Il **quadrifoglio acquatico** (*Marsilea quadrifolia* L.) è una **felce** appartenente alla famiglia delle Marsileaceae caratterizzata da un **rizoma strisciante**.

Descrizione

- Le foglie, portate da lunghi “piccioli”, hanno forma circolare e sono suddivise in quattro lobi triangolari, assemblati in una sorta di **quadrifoglio**. In base alle condizioni ambientali in cui si trova, la specie è in grado di modificare la forma delle foglie: in **piante sommerse**, le **foglie galleggianti** sulla superficie dell’acqua hanno **margini interi**, con **piccioli lunghi e flessibili**; nelle **piante emerse** la foglia hanno **margini crenati**, con **piccioli corti e rigidi** (Johnson, 1986). Dalla base dei piccioli si dipartono pedicelli lunghi 1-2 cm che portano 2-5 **sporocarpi**, l’unità riproduttiva dalla caratteristica forma a fagiolo.
- La **riproduzione** avviene sia mediante **propagazione vegetativa**, sia per riproduzione sessuale grazie agli **sporocarpi** che rilasciano le **spore** in acqua (Strat, 2015).

Habitat ed ecologia

- *M. quadrifolia* cresce in **ambienti umidi** con **acque poco profonde** ed è presente sia in contesti naturali come **laghi e fiumi**, sia in contesti agricoli, in prossimità di **fossi, prati umidi e risaie** (Dehondt et al., 2005; Schneider-Binder, 2014). La specie può tollerare acque caratterizzate da una **moderata concentrazione di nutrienti** ed è adatta a **terreni sabbiosi e argillosi** a diverse condizioni di pH.

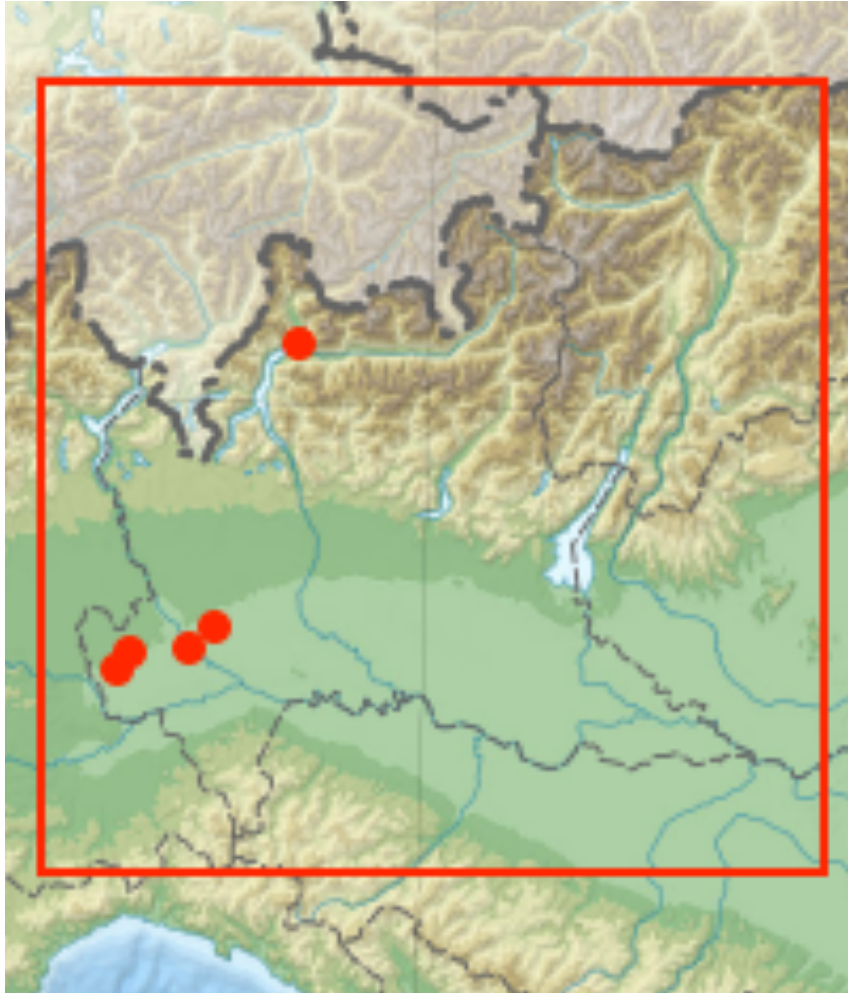
- *M. quadrifolia* è una **specie eliofila pioniera**: la presenza di **luce** e gli **spazi aperti** consentono alla felce acquatica di insediarsi facilmente senza competizione (Schneider-Binder, 2014). Nel corso della **successione ecologica**, tuttavia, la specie viene facilmente soppiantata da altre specie in grado di creare ombreggiamento, come ad esempio la canna di palude (Dehondt et al., 2005).

- Un recente studio nelle risaie pavesi (Corli et al., 2021) ha evidenziato come la specie, in risaia, sia in grado di crescere meglio in contesti ombreggiati generati dalla copertura del riso, mentre in spazi aperti l'arrivo di **specie esotiche invasive** quali *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav., *Ammannia coccinea* Rottb. e *Cyperus microiria* Steud. ne riduce la diffusione.



Foto di M. Adorni

Distribuzione



- *M. quadrifolia* ha distribuzione **Euroasiatica**: è presente in gran parte dell'**Europa centro-meridionale**, e raggiunge le aree tropicali e temperate dell'Asia orientale e il Nord America, dove è considerata una specie aliena (Benson et al., 2004).
- In passato la specie era molto comune nelle zone umide, tanto da essere **considerata un'infestante delle risaie in Pianura Padana**. Tuttavia, negli ultimi decenni il suo areale ha subito una drastica riduzione a causa della **perdita di habitat naturali** e dei cambiamenti nelle pratiche agricole.
- In Italia *M. quadrifolia* è presente in Lombardia, Piemonte, Emilia-Romagna, Veneto e Toscana, mentre risulta attualmente estinta in Trentino-Alto Adige, Lazio, Campania e Sardegna (Abeli et al., 2016).
- In Lombardia la presenza della specie è stata accertata nelle province di Pavia e Como (AA.VV. 2020). Numerose segnalazioni storiche e recenti nelle province di Milano, Lodi e Sondrio non sono state riconfermate (AA.VV. 2020).

Stato di conservazione



- A **livello globale**, la specie è classificata come *least concern* (a minor preoccupazione, LC) nella **Lista Rossa** IUCN (Gupta, 2011) mentre è invece considerata *vulnerable* (vulnerabile, VU) (García Criado et al., 2017) in Europa, inclusa nell'Allegato I della Convenzione di Berna e negli Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat".

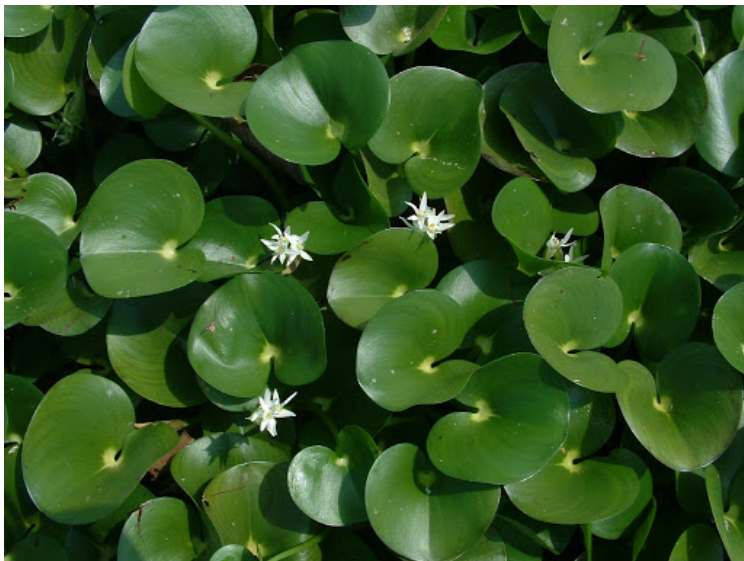
- A livello nazionale è inclusa in numerose Liste Rosse Nazionali di diversi paesi europei (Schneider-Binder, 2014).

- In Italia la specie è classificata come *endangered* (minacciata, EN) (Rossi et al., 2016) ed è **tutelata a livello regionale** in Lombardia dalla L.R. n.10/2008.

Curiosità

In Asia la specie viene utilizzata dalle comunità locali come fonte di cibo oltre che per le sue supposte proprietà antibatteriche, diuretiche, depurative, citotossiche e antiossidanti (Ripa et al., 2009). La specie è usata anche come pianta ornamentale in acquari e laghetti.

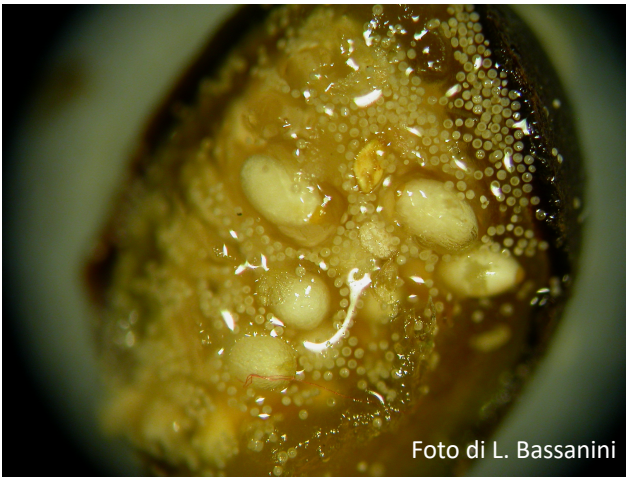
Minacce



- La specie è minacciata dalle **attività umane**, dalla **perdita e distruzione degli habitat**, dall'**eutrofizzazione dell'acqua** e dalle pratiche agricole, quali ad esempio l'utilizzo di **erbicidi**, la meccanizzazione e la rotazione semplificata (Corli et al., 2021).
- Nello specifico, il dragaggio e i cambiamenti di gestione delle zone umide, nonché l'intensificazione o l'abbandono del loro uso sono responsabili del declino della popolazione in tutta Europa (Dehondt et al., 2005). Inoltre, la specie ha dimostrato **sensibilità a un'ampia gamma di erbicidi** anche a bassa concentrazione, con diversi meccanismi di azione: interruzione della biosintesi di acidi grassi o pigmenti, inibizione di enzimi coinvolti nella biosintesi di amminoacidi e interruzione della fotosintesi (Luo e Ikeda, 2007; Bruni et al., 2013).
- *M. quadrifolia* compete con piante aliene come *Heteranthera reniformis*, *Eleocharis obtusa* (Willd.) Schult. e altre specie acquatiche non autoctone come *Azolla filiculoides* Lam. Inoltre, è uno degli ospiti dell'afide nordeuropeo *Rhopalosiphum nymphaeae* L. e dell'afide polifago settentrionale *Myzus persicae* Sulzer. Infine, è una fonte di cibo per diversi animali: gli sporocarpi vengono mangiati dagli uccelli acquatici, le foglie sono fonte di cibo per maiali e bovini (Dehondt et al., 2005) ed è inoltre predata dalla nutria (*Myocastor coypus* Molina) e dal gambero della Louisiana (*Procambarus clarkii* Girald).

Attività di conservazione

- In Europa, la maggior parte delle popolazioni si trova all'interno di **aree protette**, in applicazione della Direttiva "Habitat".
- Nei Paesi in cui la specie è estinta o minacciata, sono stati compiuti numerosi sforzi per **reintrodurla** in natura, come documentano gli interventi effettuati presso il Delta dell'Ebro in Spagna, nella Pianura Padana in Italia, nel Canton Giura in Svizzera e in Polonia.
- La **conservazione ex situ** prevede la coltivazione in orti botanici e tecniche di micropropagazione e crioconservazione (Strat, 2015).
- La ricomparsa di *Marsilea quadrifolia* a seguito di pratiche di escavo di pozze per anfibi è stata documentata in Italia e in Svizzera (Canton Ticino) e potrebbe essere giustificata dalla prolungata vitalità degli sporocarpi nel suolo (Pistoja et al., 2006).
- La gestione della conservazione di *M. quadrifolia* non può prescindere dal contesto agricolo e seminaturale in cui cresce la specie. Studi sperimentali hanno dimostrato che **la specie potrebbe convivere** con la coltura del riso **nelle risaie biologiche**, o in contesti convenzionali con utilizzo ridotto di erbicidi (Corli et al., 2021).



Bibliografia



- AA.VV. (2020) *Marsilea quadrifolia* L., in Piano d'azione per la flora in direttiva habitat (allegati II e IV) – Azione A10 – Progetto Life integrato Gestire 2020, Regione Lombardia, pp: 121-127
- Benson, A.J., Jacono, C.C., Fuller, P.L., et al. (2004) Summary report of nonindigenous aquatic species in U.S. Fish and wildlife service Region 5. Arlington, United States
- Bruni, I., Gentili, R., De Mattia, F., et al. (2013) A multi-level analysis to evaluate the extinction risk of and conservation strategy for the aquatic fern *Marsilea quadrifolia* L. in Europe. *Aquatic Botany*, 111, 35-42
- Corli, A., Orsenigo, S. (2021) *Marsilea quadrifolia*: from paddy field weed to threatened species. In: Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821139-7.00045-3>
- Corli, A., Orsenigo, S., Gerdol, R., et al. (2021) Coexistence of rice production and threatened plant species: testing *Marsilea quadrifolia* L. in N-Italy. *Paddy Water Environment*, <https://doi.org/10.1007/s10333-021-00840-z>
- Dehondt, F., Ferrez, Y., Guyonneau, I. (2005) Connaissance de la flore rare ou menacée de Franche-Comté, *Marsilea quadrifolia* L. Conservatoire botanique de Franche-Comté, Besancon
- García Criado, M., Väre, H., Nieto, A., et al. (2017) European red list of lycopods and ferns. Brussels, Belgium: IUCN
- Gupta, A.K. (2011) *Marsilea quadrifolia*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T161864A5505853. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T161864A5505853.en>. (accessed 02 January 2021)
- Johnson, D.M. (1986) Systematics of the New World species of *Marsilea* (Marsileaceae). *Systematic Botany Monographs*, 11, 1-87
- Luo, X.-Y., Ikeda, H. (2007) Effects of four rice herbicides on the growth of an aquatic fern, *Marsilea quadrifolia* L. *Weed Biology and Management*, 7, 237-241
- Ripa, F.A., Nahar, L., Haque, M., et al. (2009) Antibacterial, cytotoxic and antioxidant activity of crude extract of *Marsilea quadrifolia*. *European Journal of Scientific Research*, 33, 123-129
- Schneider-Binder, E. (2014) The four-leaf water clover (*Marsilea quadrifolia* L.) an endangered species. *Aspects of conservation and management. Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research*, 16, 161-176
- Strat, D. (2015) The demographic success of *Marsilea quadrifolia* L. in a man-made water body from Danube Delta biosphere reservation. *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research*, 17, 121-132



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Iniziativa realizzata nell'ambito del progetto "**Agroecosistemi e Conservazione in Lombardia di specie Vegetali Rare di Direttiva Habitat (CLOVER)**", cofinanziato dall'operazione 1.2.01 "Progetti dimostrativi e azioni di informazione" del Programma di Sviluppo Rurale 2014 – 2020 della Regione Lombardia.

Responsabile del progetto è l'Università degli Studi di Pavia, realizzato con la collaborazione di Provincia di Pavia e Parco del Ticino

