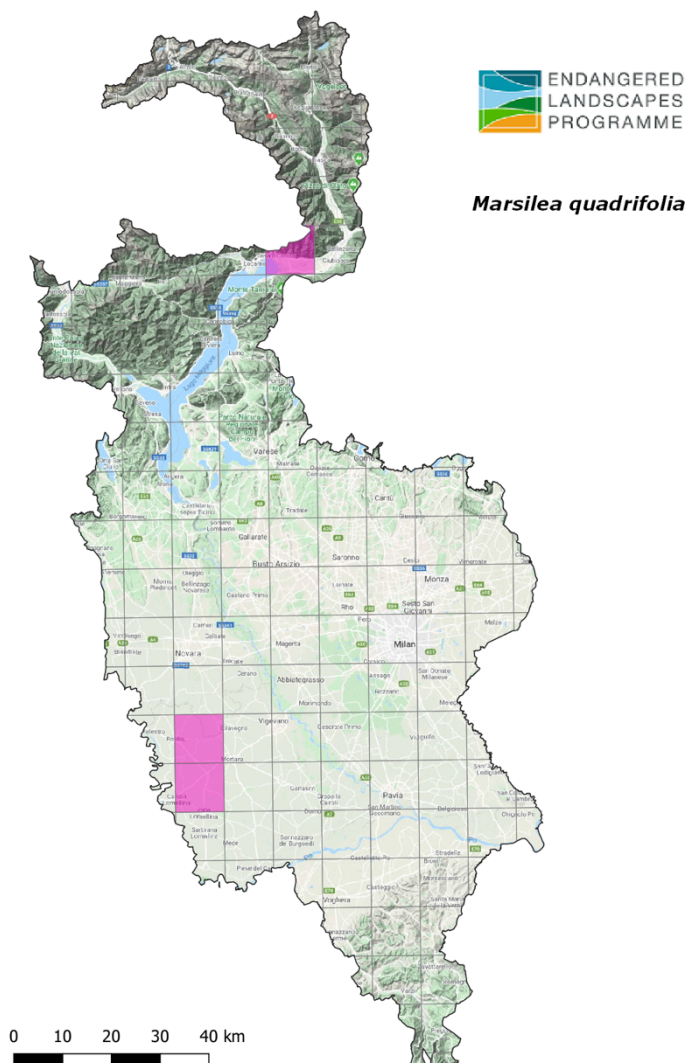


Azione IV.2.2	Migliorare lo stato di conservazione del Quadrifoglio d'acqua comune ( <i>Marsilea quadrifolia</i> ) nel corridoio ecologico del Ticino
Nome comune: Quadrifoglio d'acqua comune	Nome scientifico: <i>Marsilea quadrifolia</i> L.

### Distribuzione



*Marsilea quadrifolia* L. è una felce leptosporangiata anfibia, caratterizzata da strutture riproduttive definite sporocarpi e da eterosporia, tratto evolutivo importante che si ipotizza abbia condotto alla comparsa dei primi semi nelle piante (Bateman & DiMichele, 1994). *Marsilea quadrifolia* è caratterizzata dalla presenza di rizomi striscianti da cui partono radici avventizie e fronde a forma di quadrifoglio, portate da un lungo picciolo. Alla base dello stesso sono presenti da uno a tre sporocarpi che rilasciano microspore e megaspore. *Marsilea quadrifolia* è tipica di ambienti stagionalmente umidi, dove cresce in acque poco profonde e sui margini di stagni, laghi, fiumi, fossi e risaie (Johnson, 1986). Si tratta di una specie a distribuzione eurasiatica: essa è presente in gran parte dell'Europa centrale e nelle regioni tropicali e temperate calde dell'Asia orientale, mentre in Europa meridionale la sua presenza è limitata a parte della penisola iberica e dell'Italia. A partire dal suo areale originario si è inoltre diffusa in America settentrionale, dove è considerata una specie aliena (Benson et al., 2004).

La specie è tipica di ambienti umidi regolarmente inondati, o è presente in contesti agricoli, dove cresce in risaie, utilizzati come habitat secondari. In Italia è presente in Lombardia, Piemonte,

Emilia-Romagna, Veneto e Toscana, ma sono diverse le stazioni non più confermate (Gentili et al., 2010).

In Lombardia, *Marsilea quadrifolia* la sua presenza è attualmente accertata solo nelle province di Pavia (comuni di Zeme, Nicorvo e Candia Lomellina) e Como (Riserva Naturale Pian di Spagna), mentre numerose popolazioni sia storiche sia recenti non sono state confermate nelle province di Milano (Riserva Naturale Lacchiarella), Lodi e Sondrio.

In Svizzera un tempo si trovava a Les Grangettes (foce del Reno nel Lago di Ginevra), a Friburgo e nella Seeland bernese, così come nell'Ajoie a Bonfol, Miécourt e Vendlincourt (Käsermann & Moser, 1999).

Un tempo piuttosto comune nelle zone umide dell'Europa centrale e meridionale, negli ultimi decenni *Marsilea quadrifolia* è diventata rara e minacciata a causa della perdita di habitat naturali (es: modifiche dei corsi dei fiumi attraverso opere di canalizzazione e realizzazione di argini, drenaggio di zone umide, cambiamenti nelle pratiche agricole, uso di quantità elevate di erbicidi a partire dalla seconda metà del XX secolo; Poschlod et al., 2005). Per questo motivo la specie è tutelata a livello europeo e inclusa nella Convenzione di Berna (1979) e negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat (92/43/EEC). In Lombardia la specie è protetta dalla Legge Regionale n.10/2008, inclusa fra le specie a protezione rigorosa (categoria C1) ed è attualmente coltivata all'interno del Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente dell'Università di Pavia (permesso del Ministero dell'Ambiente e della Protezione del Territorio e del Mare, prot. N. 0009453).

Le popolazioni italiane di *M. quadrifolia* sono in forte declino, soprattutto in confronto alla vasta distribuzione che caratterizzava la specie nel secondo dopoguerra, quando era considerata una pianta infestante delle coltivazioni di riso (Viggiani et al., 2003). Questo conferma inoltre il carattere effimero della specie, che si presenta come una specie colonizzatrice, caratterizzata da forti fluttuazioni. A fasi iniziali di espansione nelle zone umide di nuova creazione, corrisponde dopo poco tempo un declino legato sia alle condizioni ambientali che alla competizione con altre specie che ne causano la scomparsa a seguito dell'eccessivo ombreggiamento, a meno di reiterate azioni di disturbo, non distruttive (pascolo e sfalcio in prati umidi, sia semi-naturali che artificiali, ad es. nelle marcite del pavese).

#### **Status:**

**Lista Rossa globale IUCN:** LC

**Lista Rossa italiana:** EN (Rossi et al., 2013)

**Lista Rossa svizzera:** CR (Infoflora.ch)

#### **Pressioni e minacce**

Negli ambienti primari, come per tutte le specie legate ad ambienti fortemente "disturbati", i cambiamenti di regimazione dei corsi d'acqua e le dinamiche naturali all'interno delle comunità vegetali qui presenti, influenzano negativamente *M. quadrifolia* che risente del seppellimento naturale di stagni e acquitrini e dell'espansione di altra vegetazione elofitica.

Negli habitat secondari, il principale effetto negativo è legato ai cambiamenti nelle pratiche agricole, come in risaia, e all'elevato utilizzo di erbicidi. Il danno risultante è stato scientificamente provato sia attraverso test di laboratorio (Bruni et al., 2013) sia attraverso recenti test in campo (Corli et al., submitted). I diversi sistemi di gestione dei campi (aratura, erpicatura, minima lavorazione, etc.) così come le pratiche di rotazione delle colture, hanno una forte influenza sulla presenza della specie. Nonostante ciò, grazie alle spore che rimangono a lungo vitali nel suolo, la specie è in grado di resistere e riapparire al ripresentarsi delle condizioni ambientali favorevoli, come è accaduto alle Bolle di Magadino (Canton Ticino), dove è stata osservata una ricolonizzazione da parte della specie a seguito di scavi per la realizzazione di stagni per anfibi in aree in cui la specie non era più stata osservata per decenni, così come per altro è avvenuto anche

in Provincia di Pavia nell'ambito di un LIFE (garzaia e ontaneta di Cascina Notizia, Goido, in Comune di Mede).

La competizione con le specie aliene rappresenta una minaccia per *Marsilea quadrifolia*, con *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav. (Gentili et al., 2010) in Pianura Padana che ne influenza negativamente la crescita. Studi sperimentali condotti all'Università di Pavia stanno definendo l'entità di questo fenomeno. Inoltre, è stato dimostrato che predatori non-nativi come il gambero della Louisiana (*Procambarus clarkii* Girard) e la nutria (*Myocastor coypus* Molina) si nutrono di questa pianta (Gentili et al., 2010). Le popolazioni europee soffrono anche a causa del basso livello di diversità genetica (Bruni et al., 2013) e dell'alto tasso di frammentazione.

Infine, anche se non ci sono casi documentati di raccolta illegale, essa non può essere esclusa data la rarità della specie e la facilità con cui può essere coltivata.

Per quanto riguarda la Svizzera, l'abbandono della pesca tradizionale alla carpa costituisce una minaccia per la sopravvivenza della specie (Käsermann & Moser, 1999).

#### **Attività di conservazione passate e in corso**

La reintroduzione di *Marsilea quadrifolia* è già stata attuata in diversi paesi europei, quali Spagna (Estrelles et al., 2001), Germania (Schneider-Binder, 2014), Svizzera e Italia. In particolare, la reintroduzione della specie in diversi siti della Pianura Padana (Italia settentrionale) costituiva uno degli obiettivi principali di diversi progetti di conservazione, che si sono svolti dal 2010 al 2012 e che hanno portato alla reintroduzione della specie sia in Emilia-Romagna sia in Lombardia, ad opera del Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente dell'Università di Pavia. Nello specifico, la specie è stata reintrodotta in due siti Natura 2000 della provincia di Pavia e nei vicini campi coltivati a riso a Giussago (Progetto CARIPLO nella Provincia di Pavia e CORINAT). *M. quadrifolia* faceva parte anche delle specie target di un Progetto LIFE in Emilia-Romagna (LIFE07 NAT/IT/000499 "Pianura parmense - Interventi per l'avifauna di interesse dell'Unione Europea nei siti Natura 2000 della bassa pianura parmense"), in cui la pianta è stata reintrodotta in un antico alveo fluviale, all'interno del quale in passato ne era stata documentata la presenza, nonché in ambiti estrattivi esauriti, con successo, ancora documentato nel 2020 (SCI-SPA IT4020025 "Parma Morta", ex cave di ). Essa era inoltre una specie target del LIFE14 IPE IT 018 GESTIRE 2020 "Nature Integrated Management to 2020 Natura 2000" in Lombardia. In questo contesto, il Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente insieme al Centro Flora Autoctona del Parco Regionale Monte Barro era responsabile dello sviluppo di protocolli di propagazione per la coltivazione di *M. quadrifolia* (Azione C18) ed era incaricato dello sviluppo di un piano d'azione per la specie (Azione A10) che includesse azioni e misure di conservazione (Rossi et al., 2019).

Tuttavia, se alle azioni di conservazione (es: reintroduzioni) non fanno seguito azioni continuate, per vari anni, di gestione dei siti con ringiovanimento della vegetazione la specie va incontro a rapido declino. *Marsilea quadrifolia* è stata reintrodotta diverse volte negli stagni di Bonfol, ma senza successi duraturi. Nella Seeland, vicino a Bellechasse (FR), nel 1998 fu attuata una reintroduzione con materiale proveniente da Bonfol e dalla limitrofa Francia, a seguito della quale le piante si diffusero rapidamente e produssero sporocarpi. *M. quadrifolia* si è però estinta nelle sue stazioni originarie e attualmente è presente solo una popolazione reintrodotta.

Ulteriori sforzi per la conservazione di *M. quadrifolia* sono stati compiuti nei seguenti casi:

- 2015: Implementazione delle misure di conservazione fornite nel piano di gestione del SCI IT2080016 "Boschi del Vignolo" (Parco del Ticino);
- 2015: Ripristino dell'habitat 91E0\* "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)" nel SCI "San Massimo" (Parco del Ticino);

— 2017: Rinforzo di popolazioni di specie vegetali di interesse comunitario in provincia di Pavia (Rossi et al., 2019).

Per quanto riguarda la Svizzera, la specie è stata più volte reintrodotta negli stagni destinati alla pesca a Bonfol (Jura) senza successi duraturi (Käsermann & Moser, 1999) e a Bellechasse. In questo contesto, il mantenimento delle pratiche tradizionali di pesca alla carpa o l'utilizzo di misure di simulazione potrebbe aiutare a preservare gli habitat che favoriscono *Marsilea quadrifolia*. Si suggerisce anche di limitare l'ingrasso dei pesci, di ridurre la fertilizzazione agricola e di espandere le zone tampone.

–Dal 2006: nella riserva delle Bolle di Magadino si procede regolarmente con la creazione di habitat pionieri e a quote di sommersione idonea alla specie, allo scopo di incrementare la piccola popolazione presente.

#### Attività di conservazione

1. Monitoraggio annuale delle popolazioni, sia naturali che reintrodotte;
2. Ricognizione per individuazione di possibili siti idonei ad ospitare nuove popolazioni di *Marsilea quadrifolia* lungo il corso del Ticino;
3. Propagazione di piante e creazione di una nursery di almeno 50 vasche da utilizzare nelle attività di ripopolamento presso l'Orto Botanico dell'Università di Pavia. La nursery integrerà quella esistente sulle Isole di Brissago con cui sono previsti momenti di scambio.
4. Creazione di popolazioni *ex novo* in habitat naturali adatti (es. pozze per anfibi di recente creazione) all'interno della rete Natura 2000 e nei Siti della Rete Smeraldo: l'obiettivo per la Svizzera è di creare una rete di Stagni presso le Bolle di Magadino per sostenere la popolazione;
5. Creazione di nuove popolazioni all'interno di prati umidi stabili gestiti con sfalci e pascolo bovino in aree parco (es: i Geraci – provincia di Pavia);
6. Creazione di nuove popolazioni in risaie a conduzione biologica all'interno dei siti Rete Natura 2000;
7. Azioni informative rivolte agli agricoltori e loro coinvolgimento attivo nelle misure di conservazione da adottare in risaia o presso i prati umidi;
8. Stesura di linee guida per la conservazione di *Marsilea quadrifolia* negli agro-ecosistemi.

#### Costi attività

##### Durata attività: 2 anni

1. Monitoraggio annuale delle popolazioni, sia naturali che reintrodotte: **45.000 Euro**
2. Ricognizione siti idonei ad ospitare nuove popolazioni: **10.000 €**
3. Propagazione di piante e creazione di una nursery: **15.000 €**
4. Creazione di popolazioni *ex novo* in habitat naturali adatti (es. pozze per anfibi di recente creazione) all'interno della rete Natura 2000: **120,000 Euro** (10 siti in Italia e gestione siti in Svizzera), di cui 20,000 già finanziate dalla Fondazione Bolle di Magadino / Canton Ticino.
5. Creazione di nuove popolazioni all'interno di prati umidi stabili gestiti con sfalci e pascolo bovino in aree parco (es: i Geraci): **15.000 Euro**
6. Creazione di nuove popolazioni in risaie a conduzione biologica o marcite all'interno dei siti Rete Natura 2000: **15,000 Euro** (3 siti)
7. Azioni informative rivolte agli agricoltori: **5.000 Euro**
8. Stesura di linee guida: **5.000 Euro**

**Totale: 230.000 Euro / 248.400 CHF**, di cui 20.000 Euro / 21.600 CHF già finanziati da  
Fondazione Bolle di Magadino / Canton Ticino

## **Bibliografia**

- Bateman R.M. & DiMichele W.A., 1994.** Heterospory: the most iterative key innovation in the evolution of plants. *Biol. Rev.*, 69: 345-417.
- 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. U.S. Fish and Wildlife Service, Arlington, Va. 145 pp.
- Bonafede F., Marchetti L., Todeschini R., et al., 2001.** Atlante delle Pteridofite nella Regione Emilia-Romagna. Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- 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, *Aquat. Bot.*, 111: 35-42.
- Corli A., Orsenigo S., Gerdol R., et al., 2020.** Coexistence of rice production and threatened plant species testing *Marsilea quadrifolia* L. in N-Italy (submitted)
- Johnson D.M., 1986.** Systematics of the New World species of *Marsilea* (Marsileaceae). *Systematic Botany Monographs* 11: 1-87
- Gentili R., Rossi G., Labra M., et al., 2010.** *Marsilea quadrifolia* L. in *Informatore Botanico Italiano*, Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana, 42 (2): 539-613
- Estrelles E., Ibars A.M., Iranzo J., et al., 2001.** Recuperación y reintroducción de *Marsilea quadrifolia* en los arrozales del Delta del Ebro (Tarragona, España), *Bot. Complut.*, 25: 251-259
- Käsermann C. & Moser D.M., 1999.** *Marsilea quadrifolia* L. in *Fiches pratiques pour la conservation. Plantes à fleurs et fougères*. Pp 196-197. Switzerland, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP)
- Pistoja F., Giordana F., Petraglia A., et al., 2006.** *Marsilea quadrifolia* L.: nuove stazioni in Pianura Padana. *Arch. Geobot.* 9(1-2).
- Poschlod P., Bakker J.P., Kahmen S., 2005.** Changing land use and its impact on biodiversity, *Basic Appl. Ecol.*, 6(2):93-98.
- Rossi G., Montagnani C., Gargano D., et al., 2013.** Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- Rossi G., Abeli T., Orsenigo S., 2019.** *Marsilea quadrifolia* L., in *Piano D'azione per la Flora in Direttiva Habitat (Allegati II e IV)*, pp. 119-125, Progetto LIFE Integrato Gestire 2020, Regione Lombardia
- Schneider-Binder E., 2014.** The four leaf water clover (*Marsilea quadrifolia* L.) an endangered species. Aspects of conservation and management. *Transylv. Rev. Syst. Ecol. Res.* 16.1, "The Wetlands Diversity" . 161-176.
- Viggiani, P., Tabacchi, M., Angelini, R., 2003.** Vegetazione spontanea di risaie e canali. Bayer Crop Science ed. L'Informatore Agrario, Verona, Italy.