

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/373902620>

Traslocazione di una popolazione locale di *Aristolochia clematitis* L. (Aristolochiaceae)

Article · September 2023

CITATIONS

0

READS

124

2 authors:



Sofia Mangili

Museo cantonale di storia naturale, Switzerland, Lugano

13 PUBLICATIONS 130 CITATIONS

SEE PROFILE



David Frey

Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL

81 PUBLICATIONS 911 CITATIONS

SEE PROFILE

Traslocazione di una popolazione locale di *Aristolochia clematitis* L. (Aristolochiaceae)

Sofia Mangili^{1*} e David Frey^{2,3}

¹ Museo cantonale di storia naturale, Viale C. Cattaneo 4, 6900 Lugano, Svizzera

² Al Cìòs Consulenze ambientali, Via Cantonale 79, 6818 Melano, Svizzera

³ Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL), Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, Svizzera

* sofia.mangili@ti.ch

Riassunto: La Strategia Biodiversità Svizzera prevede la conservazione delle specie minacciate principalmente mediante la protezione e il ripristino degli ambienti. Tuttavia, in alcuni casi, sono necessarie misure specifiche come la traslocazione e la coltivazione *ex situ*. Ne è un esempio una popolazione locale di aristolochia clematite (*Aristolochia clematitis* L., Aristolochiaceae), specie *fortemente minacciata* (EN) d'estinzione in Svizzera, nel comune di Val Mara (Cantone Ticino, Svizzera) e minacciata da lavori stradali. Per preservarla nel 2017 è stata eseguita una traslocazione. Il trasferimento nel nuovo sito è stato eseguito in modo da aumentare le probabilità di sopravvivenza e poter valutare in modo preciso l'evoluzione della popolazione translocata nei quattro anni successivi (2018-2021). Nel 2021 è stata inoltre eseguita una piantagione di rafforzamento, utilizzando individui coltivati *ex situ* presso il Giardino botanico delle Isole di Brissago. A quattro anni dalla traslocazione si può constatare un primo successo, con circa un terzo delle piante sopravvissute e, dopo un forte calo nel primo anno, una lieve tendenza verso un aumento demografico. Questo aumento, sommato alla vigoria e alla fioritura di alcune piante, potrebbe indicare l'inizio della ripresa della popolazione. La coltivazione *ex situ* di parte della popolazione, nonostante il lavoro supplementare, ha permesso di avere individui vigorosi e resistenti. Questa misura ha dunque aumentato la probabilità di sopravvivenza in natura della popolazione translocata e ricompensa gli sforzi supplementari intrapresi.

Parole chiave: *Alliarion*, biologia della conservazione, *ex situ*, *in situ*, Lista rossa

Successful translocation of a local population of *Aristolochia clematitis* L. (Aristolochiaceae)

Abstract: The Swiss Biodiversity Strategy aims at conserving threatened species primarily through the protection and restoration of their habitats. However, in some cases, a more specific approach is necessary, such as the translocations and *ex situ* cultivation. Here we present the example of a local population of the European birthwort (*Aristolochia clematitis* L., Aristolochiaceae), a *critically endangered* (EN) species in Switzerland, in the municipality of Val Mara (Canton Ticino, Switzerland). To preserve this population from local extinction due to habitat destruction by road works, a translocation was carried out in 2017 to a nearby site. To simplify the survey of the transplanted individuals and increase their survival probability, a planting scheme was developed, consisting of equal numbers of individuals planted in replicated plots and subplots. The success of the transplantation was evaluated by counting the number of individuals and shoots during four consecutive years (2018-2021). This survey revealed, after a sharp decline in the first year, the survival of about one-third of the translocated plants after three years and a slight trend towards a population increase in the fourth year after the translocation. These results, as well as the observed increase in growth vigor and repeated flowering, may suggest the beginning of a population recovery. Moreover, in the fourth year after the translocation, the population was reinforced by planting additional individuals from the original population but grown in parallel for four years *ex situ* at the Botanical Garden of the Brissago Islands. The relatively higher vigor of the *ex situ* plants when compared to their translocated counterparts, may increase their survival probability *in situ*, thereby justifying the additional effort of the *ex situ* cultivation.

Keywords: *Alliarion*, conservation biology, *ex situ*, *in situ*, Red List

INTRODUZIONE

In Svizzera circa un terzo (28%) delle piante vascolari è minacciato d'estinzione e un sesto (16%) è potenzialmente minacciato (Bornand et al. 2016). La Strategia Biodiversità Svizzera (Ufficio federale dell'ambiente [UFAM] 2012) specifica che il miglioramento delle condizioni delle specie minacciate e la prevenzione dall'estinzione vanno garantiti principalmente mediante la protezione, il ripristino e la valorizzazione degli

ambienti. Tuttavia per alcune specie, la cui conservazione non può essere garantita in modo sufficiente e adeguato unicamente attraverso la protezione *in situ* delle popolazioni stesse e dei loro habitat, sono necessarie delle misure supplementari specifiche come la traslocazione o la coltivazione *ex situ*.

La traslocazione è un'azione antropica intenzionale di trasferimento di organismi, avente quale obiettivo quello di stabilire popolazioni in grado di auto-sostenersi e di andare incontro a processi evolutivi (Inter-

national Union for the Conservation of Nature/Species Survival Commission [IUCN/SSC] 2013, Rossi et al. 2013). Sono distinte tre tipologie di traslocazione: a) *reintroduzione*: indica il rilascio di una specie nel suo areale storico, in cui è attualmente scomparsa; b) *rafforzamento*: corrisponde al rilascio di individui in una popolazione esistente, volto ad accrescere la densità o la diversità genetica, al fine di aumentare la vitalità della popolazione stessa; e c) *reintroduzione a fini conservazionistici*: denota il rilascio di una specie al di fuori del suo areale indigeno storico, nel quale la specie è attualmente estinta e che non è più in grado di sostenerla per fattori di origine antropica o naturale (IUCN/SSC 2013; Rossi et al. 2013). Le traslocazioni sono interventi laboriosi e complessi, che richiedono conoscenze dettagliate sulla biologia e l'ecologia della specie, comportano un grande consumo di tempo e di risorse e non hanno garanzie di successo. Per questi motivi sono considerate come l'ultima risorsa per la conservazione di una specie. In alcune situazioni, tuttavia, è una misura che si rivela necessaria. È il caso della popolazione locale di aristolochia clematite (*Aristolochia clematitis* L., Fig. 1) a Melano (Val Mara, Cantone Ticino), che sarebbe stata interamente distrutta a causa della costruzione di una ciclopista. Vista l'urgenza, in accordo con l'Ufficio della natura e del paesaggio del Cantone Ticino, si è deciso d'intervenire tempestivamente per salvaguardare gli individui e la diversità genetica di questa popolazione, effettuando la traslocazione delle piante in un sito idoneo nelle vicinanze. La traslocazione effettuata non rientra stretta-

mente nelle tre tipologie elencate in precedenza, infatti si tratta di uno spostamento di individui all'interno del loro areale storico che al momento è fortemente frammentato.

In Svizzera l'aristolochia clematite è una specie *fortemente minacciata* d'estinzione a livello nazionale e regionale (EN; Bornand et al. 2016, 2019). Nella Lista rossa precedente era stata valutata come *vulnerabile* (VU; Moser et al. 2002). La specie è considerata naturalizzata unicamente a Sud delle Alpi (Bornand et al. 2016). Le popolazioni in Svizzera sono fortemente frammentate e isolate tra loro e, negli ultimi decenni, si osserva un preoccupante peggioramento dello stato della specie, con una riduzione della popolazione globale e della superficie occupata e/o della qualità dell'habitat (Bornand et al. 2016). Questo è probabilmente dovuto al fatto che l'aristolochia clematite generalmente occupa, come altre specie rare degli orli erbacei nitro-mesofili e termofili (p. es. *Carpesium cernuum* e *Gagea lutea*), superfici spesso ridotte, situate in aree urbane, peri-urbane o agricole e al di fuori dalle zone protette. Cambiamenti nella gestione di un sito o l'edificazione dello stesso possono quindi compromettere intere popolazioni locali, con una ripercussione negativa sulla situazione generale della specie (Bornand et al. 2016). Si tratta inoltre di una specie prioritaria a livello nazionale (priorità media; UFAM 2019), di una specie bersaglio per l'agricoltura e di una specie considerata ad alto pregio ecologico nei vigneti (Ufficio federale dell'ambiente e Ufficio federale dell'agricoltura [UFAM & UFAG] 2008, 2016; AGRIDEA 2014).



Figura 1: A: aristolochia clematite in fiore a Melano; B: sito originale e C: sito ricevente (foto A e B: Sofia Mangili, foto C: Brigitte Marazzi).

Tabella 1: Informazioni relative al sito originario e ricevente della popolazione traslocata. Le coordinate sono svizzere (CH1903+ / LV95).

Sito	Comune	Toponimo	Esposizione	Coord. X	Coord. Y	Altitudine
Originario	Val Mara (Melano)	Stazione FFS Maroggia-Melano	Sud-ovest	2719142	1087850	273 m s.l.m.
Ricevente	Val Mara (Melano)	Suvaia	Sud	2719823	1087312	298 m s.l.m.

Lo scopo principale della traslocazione eseguita a Melano è di preservare a lungo termine la popolazione locale di *aristolochia clematite*. In questo articolo sono documentati e pubblicati: 1) il protocollo seguito per effettuare la traslocazione, 2) i risultati principali del monitoraggio a quattro anni dall'intervento e 3) la coltivazione *ex situ* e l'intervento di rafforzamento.

MATERIALI E METODI

Descrizione della specie

L'*aristolochia clematite* è una pianta erbacea perenne appartenente alle Aristolochiaceae, una famiglia filogeneticamente antica e comprendente poche specie, che non fa parte né del gruppo delle monocotiledoni, né di quello delle dicotiledoni. Attualmente in Svizzera sono presenti unicamente due generi e tre specie appartenenti a questa famiglia.

L'*aristolochia clematite* è una geofita radicegemmata e rizomata, con un rizoma strisciante e ramificato (Pignatti 2017), in grado di formare stoloni sotterranei (osservazioni personali). Dal rizoma ogni anno spuntano uno o più fusti semplici, alti 30-80(-100) centimetri (Lauber et al. 2018). Le foglie sono ovato-cordate e picciolate. Alla base delle foglie superiori sono fascicolati per 2-13 i fiori, zigomorfi (a forma di pipa) e di colore giallo (Fig. 1A; Pignatti 2017). Il periodo di fioritura si estende da maggio ad agosto (Lauber et al. 2018). L'impollinazione avviene grazie a insetti pronubi, in particolare ditteri (impollinazione miofila; Landolt et al. 2010). Il frutto è una capsula a forma di piccola pera, pendula (Lauber et al. 2018). Questa specie generalmente cresce in piccoli gruppi, limitata al piano collinare (Landolt et al. 2010), nei margini boschivi erbacei caldi e ricchi in nutrienti (orli nitro-mesofili e termofili, *Alliarion*; Delarze et al. 2015). Prospera anche in siti a tendenza più ruderale, come vigneti, muri, bordi stradali, giardini e aree incolte (Pignatti 2017). In generale cresce in luoghi luminosi e predilige terreni calcarei, mediamente umidi e ricchi in nutrienti (Lauber et al. 2018).

È originaria dell'area mediterranea e submediterranea, ma è presente anche nell'Europa centrale, dove si è naturalizzata, probabilmente in seguito all'introduzione per il suo utilizzo in passato come pianta medicinale. In Svizzera è presente nelle regioni con clima temperato (area della vite; Hess et al. 1967). Hegi (1906-1931) la considera una pianta poco frequente in Svizzera, spesso naturalizzata (subspontanea). La specie è tuttora considerata rara in Svizzera, tranne che nel Cantone Ticino (Lauber et al. 2018). Segnalazioni storiche confermano la presenza della specie nel Locarnese (Locarno, Solduno, Losone, Ascona, Ronco, Brione, Mappo, Magadi-

no, Vira) e nel Luganese (Carabbia, tra Castagnola e Gandria; Franzoni 1890). Chenevard (1910) nel suo Catalogo delle piante vascolari del Ticino la segnala come presente in varie località del Cantone (nel Locarnese e nel Luganese), tra le quali anche Maroggia, dove viene specificata la presenza di una popolazione abbondante.

Scelta e gestione del nuovo sito

Il sito ricevente si trova nel Comune di Val Mara (Melano), lungo l'argine erboso e in pendio del fiume Sovaglia (Tab. 1 e Fig. 1C), a meno di un chilometro in linea d'aria dal sito originale. Si trova su suolo pubblico cantonale e presenta condizioni ambientali propizie allo sviluppo della specie. Il sito prescelto presenta altri due vantaggi rilevanti: è facilmente accessibile e l'acqua di condotta è disponibile nelle vicinanze.

Per quanto riguarda la gestione, in accordo con il Consorzio responsabile (Ufficio della progettazione Sottoceneri), si è deciso di non effettuare alcun taglio della vegetazione fino al 2022, onde evitare che le piante, non avendo ancora un apparato radicale ben sviluppato dopo il trapianto, vengano accidentalmente estirpate o rovinare durante i lavori di taglio della vegetazione. Gli unici interventi effettuati sono stati l'eliminazione meccanica e manuale delle neofite invasive presenti sul sito (*Artemisia verlotiorum*, *Erigeron annuus* e *Robinia pseudoacacia*) e il contenimento di alcuni cespugli e piante rampicanti indigeni (in particolare *Cornus sanguinea* e *Clematis vitalba*).

Protocollo per la traslocazione

Il sito originario della popolazione è un pendio erboso tra la strada cantonale e la ferrovia, nei pressi della stazione FFS Maroggia-Melano (Tab. 1 e Fig. 1B). Come primo passo è stato identificato un sito nelle vicinanze e su suolo pubblico, idoneo per accogliere la specie dal punto di vista ambientale e della gestione (Tab. 1 e Fig. 1C). La traslocazione, ossia lo spostamento delle piante dal sito originale al nuovo sito ricevente, è stata svolta il 7 aprile 2017 dal Museo cantonale di storia naturale, in collaborazione con l'Ufficio della natura e del paesaggio, il Giardino botanico delle Isole di Brissago e InfoFlora. Nel sito originale sono state reperite e marcate sul terreno le piantine (in fase di germogliazione; Figg. 2A e B) e, dopo aver tagliato con precisione la vegetazione adiacente, per velocizzare la procedura e proteggere le radici sono state rimosse le zolle di terreno contenenti singoli fusti o più individui vicini (Fig. 2C). Le zolle sono state preparate per il trasporto (annaffiatura e rimozione di eventuali neofite invasive) e collocate in cassette di plastica (Fig. 2D). Nel nuovo sito, gli individui traslocati sono stati liberati dal suolo per suddividere gli individui e rimuovere eventuali ne-



Figura 2: Protocollo della traslocazione. A, B, C e D: nel sito originario; E, F, G, H, I e J: nel sito ricevente. A: ricerca e marcatura dei germogli; B: stato fenologico al momento della traslocazione; C: rimozione degli individui nelle zolle; D: preparazione delle zolle per il trasporto; E: separazione degli individui, rimozione delle neofite invasive e taglio di rinfresco alle radici; F: preparazione dei quadrati per la piantagione; G: piantagione; H: stabilizzazione del suolo con rete di cocco e marcatura dei quadrati; I: annaffiatura delle piante e J: piantagione in vaso degli individui per la coltivazione *ex situ* (foto A, B, C, D, F, G, I e J: Sofia Mangili e foto E e H: Brigitte Marazzi).

ofite invasive ed è stato eseguito un taglio di rinfresco alle radici (taglio delle parti rovinare delle radici; Fig. 2E). La popolazione è stata suddivisa in 6 blocchi, disposti lungo una linea di terreno lunga 50 m e larga circa 2 m, seguendo un disegno sperimentale volto a facilitare il monitoraggio negli anni successivi (Fig. 3). In ogni blocco, distante 2-4 m dai blocchi adiacenti e di 2x2 m, è stata tagliata la vegetazione su tutta la superficie ed è stata rimossa completamente la cotica erbosa in 5 quadrati di 50x50 cm (Fig. 2F). In ogni quadrato sono stati piantati 5 individui, per un totale di 25 individui per blocco (Fig. 2G). La distribuzione delle piante tra i blocchi è avvenuta casualmente. Per evitare l'erosione del suolo dove la vegetazione è stata asportata, il terreno è stato coperto con un tessuto a rete in fibra di cocco (Fig. 2H). È stato marcato il centro di ogni quadrato, al quale è stato assegnato un codice univoco (Fig. 2H). A piantagione avvenuta, le piante sono state annaffiate abbondantemente (Fig. 2I). Nei due anni successivi alla traslocazione le piante sono state controllate regolarmente e annaffiate nei periodi di forte siccità.

Monitoraggio

Per valutare e quantificare lo sviluppo a breve e medio termine della popolazione traslocata è stato effettuato un monitoraggio nel periodo 2017-2021. Un primo conteggio degli individui e del numero di fusti per individuo è stato eseguito al momento della traslocazione (7 aprile 2017) e, in seguito, ogni anno, al momento della fioritura in giugno o luglio, sono state contate le piante presenti nei rispettivi quadrati (numero di individui e di fusti), così come il numero di fusti in fiore. La popolazione è stata inoltre visitata più volte durante la stagione per una valutazione qualitativa dello stato degli individui e del sito. Le analisi e i grafici sono stati realizzati con R (R Core Team 2022).

Coltivazione *ex situ* e rafforzamento

Per rinforzare una parte delle piante traslocate, gli individui con un apparato radicale poco sviluppato o maggiormente danneggiato durante l'estrazione dal suolo sono stati messi in coltivazione *ex situ* al Giardino botanico delle Isole di Brissago. Gli individui sono stati piantati in vasi anti-chignon di 9.5 cm di diametro,

mantenendo del substrato preso dal sito d'origine e miscelato con substrato minerale per favorire il drenaggio e l'arieggiamento per le radici (più individui per vaso; Fig. 2J). Per delle indicazioni sulla coltivazione della specie si può fare riferimento alla scheda elaborata dal Cantone Zurigo (Fachstelle Naturschutz Kt. Zürich & Topos, 2019).

Per rafforzare la popolazione, il 7 ottobre 2021 gli individui coltivati *ex situ* sono stati piantati nelle immediate vicinanze dei blocchi aventi un tasso di sopravvivenza maggiore in base al monitoraggio svolto negli anni precedenti, ossia i blocchi 1, 2, 3 e 6.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Traslocazione

In totale sono stati traslocati e piantati nel nuovo sito 150 individui. Gli esemplari prelevati dal sito originale si diversificano per grandezza e forma del rizoma. È stato osservato che i rizomi più grossi appartengono a piante più vecchie, da cui ogni anno si generano più fusti, mentre le piante più giovani possiedono un rizoma molto più fine, da cui cresce spesso un unico fusto.

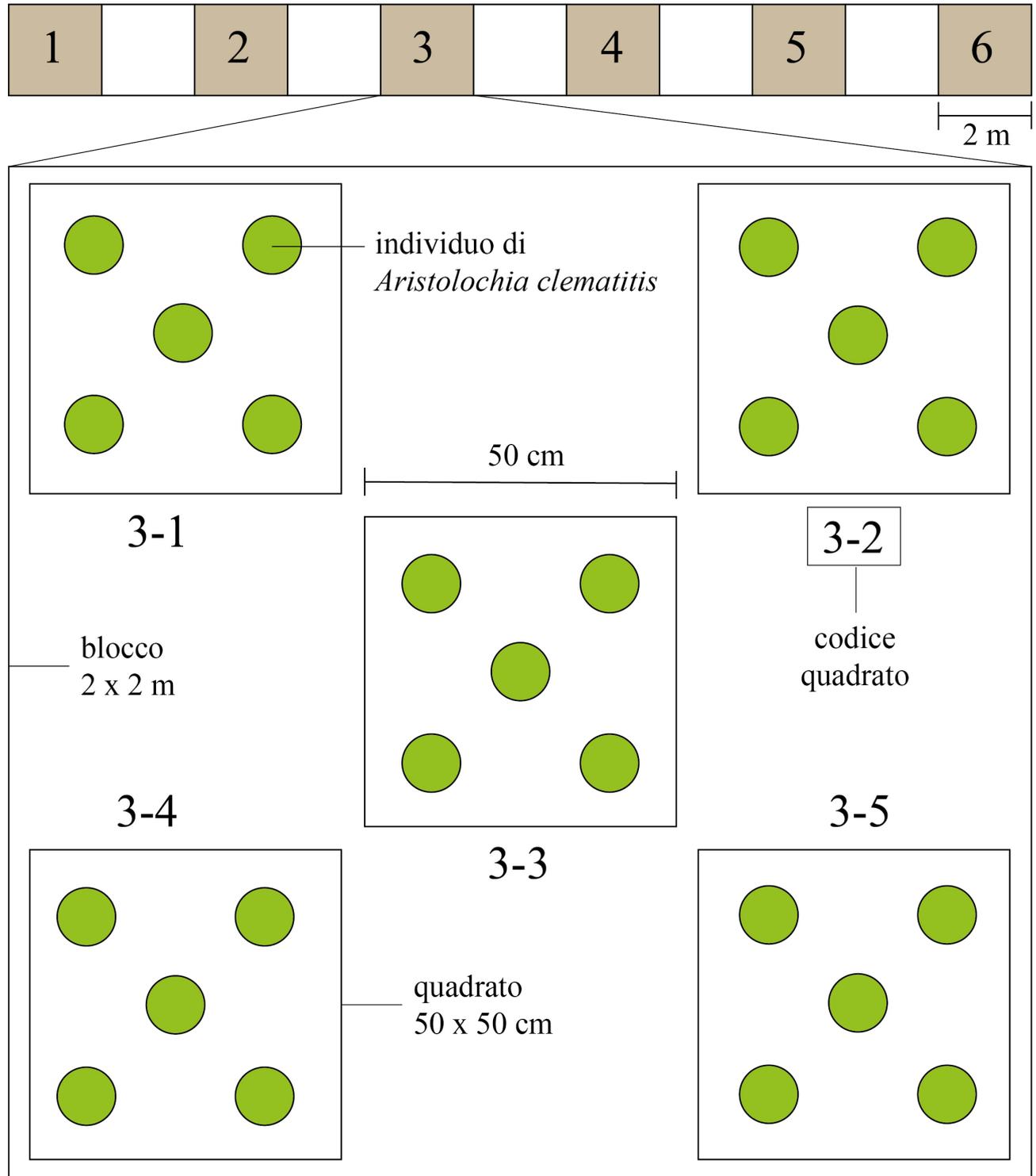


Figura 3: Disegno sperimentale per la piantagione degli individui di *aristolochia clematite* traslocati nel sito ricevente.

Monitoraggio

Sull'intera popolazione, a quattro anni dalla traslocazione, sono stati rilevati 49 individui; il 32.7% rispetto allo stato iniziale (Fig. 4A e Tab. 2). Solo nell'ultimo anno di monitoraggio, prima del rafforzamento, è stato osservato un piccolo aumento del numero totale di individui, ad indicare un lieve tasso di crescita positiva (Fig. 4A e Tab. 2). La stessa dinamica, ma leggermente più marcata, si presenta a livello dei fusti: a quattro anni dalla traslocazione sono stati contati 64 fusti; il 17.5% rispetto allo stato iniziale (Fig. 4B e Tab. 3). Sia a livello di individui sia a livello dei fusti il calo più importante è avvenuto nel primo anno dopo la traslocazione; una decrescita che si è rallentata nei due anni successivi (Fig. 4A e B).

L'evoluzione del numero di individui e dei fusti è stata molto variabile tra i blocchi. Attualmente più della metà di tutti gli individui (51%) e dei fusti (56%) crescono nello stesso blocco, ovvero il numero 2 (Fig. 4C e D e Tab. 2 e 3). Questo è infatti l'unico blocco che, dopo una perdita di individui nel primo anno (-20%), ha nuovamente raggiunto il numero iniziale (25; Fig. 4C e Tab. 2). Al contrario, tutti gli altri blocchi negli anni successivi alla traslocazione hanno subito una perdita importante di individui, fino al 100% nel blocco 4 (Fig. 4C e Tab. 2). Il motivo principale per la perdita totale o quasi degli individui nei blocchi 4 e 5 è stato

il cedimento di un vecchio albero di robinia e i danni causati dei successivi lavori di taglio e sgombero.

Il blocco con il maggior numero di fusti è il numero 2, seguito dai blocchi 3 e 6 (Fig. 4D e Tab. 3). Al momento della traslocazione è stato osservato l'individuo con il maggior numero di fusti (33, individuo del blocco 2), cifra che non è più stata raggiunta in seguito (massimo 15 fusti/individuo). L'importante diminuzione del numero di fusti in seguito alla traslocazione è probabilmente dovuta a una combinazione di fattori, ma principalmente allo stress idrico causato dalla perdita di radici durante il trapianto e, di conseguenza, all'allocatione di riserve nella formazione dell'apparato radicale, a scapito della parte epigea.

È stato osservato che i blocchi con un elevato numero di fusti al momento del trapianto (blocchi 2 e 3) hanno perso in proporzione meno individui negli anni successivi (Fig. 4C e D). Questo è probabilmente dovuto alla piantagione (casuale) in questi blocchi di più individui con molti fusti, che presentano rizomi più sviluppati e hanno dunque maggiori riserve di energia, e, di conseguenza, una capacità di sopravvivenza superiore rispetto agli individui con meno fusti. Sono le stesse piante che si sono anche sviluppate bene in altezza e hanno prodotto nuovamente più di un fusto a partire dalla seconda stagione vegetativa (osservazione degli autori). In generale, tuttavia, la maggior parte

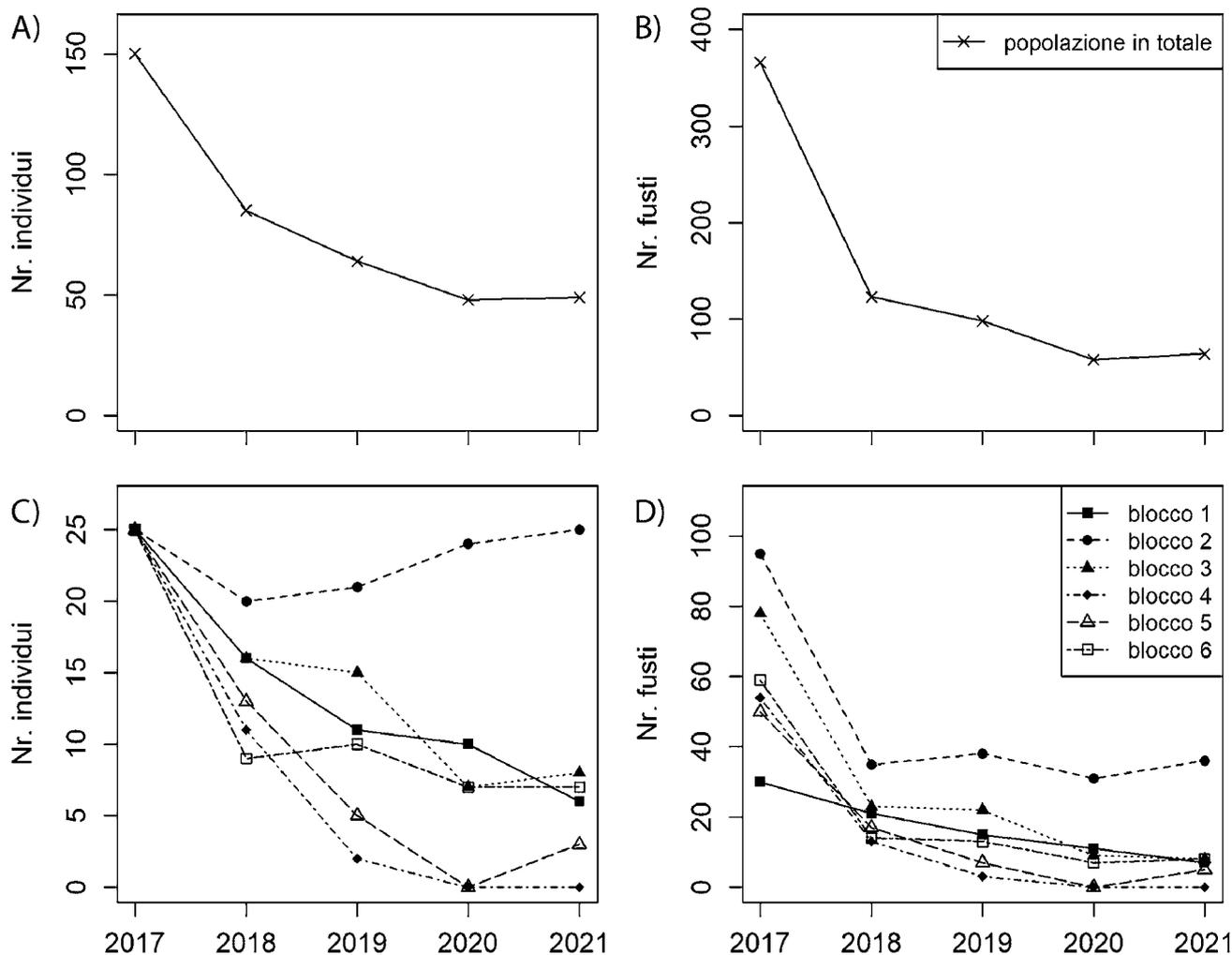


Figura 4: A: Evoluzione del numero di individui per la popolazione totale; B: evoluzione del numero di fusti per la popolazione totale; C: evoluzione del numero di individui per i 6 blocchi e D: evoluzione del numero di fusti per i 6 blocchi.

Tabella 2: Evoluzione del numero di individui trapiantati dal 2017 al 2021 in numeri assoluti (N) e in percentuale (%) rispetto allo stato iniziale nel 2017.

	2017		2018		2019		2020		2021	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Blocco 1	25	100.0	13	52.0	11	44.0	10	40.0	6	24.0
Blocco 2	25	100.0	20	80.0	21	84.0	24	96.0	25	100.0
Blocco 3	25	100.0	16	64.0	15	60.0	7	28.0	8	32.0
Blocco 4	25	100.0	11	44.0	2	8.0	0	0.0	0	0.0
Blocco 5	25	100.0	13	52.0	5	20.0	0	0.0	3	12.0
Blocco 6	25	100.0	9	36.0	10	40.0	7	28.0	7	28.0
Popolazione totale	150	100.0	82	54.7	64	42.7	48	32.0	49	32.7

Tabella 3: Evoluzione del numero di fusti per individuo dal 2017 al 2021 in numeri assoluti (N) e in percentuale (%) rispetto allo stato iniziale nel 2017.

	2017		2018		2019		2020		2021	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Blocco 1	30	100.0	21	70.0	15	50.0	11	36.7	7	23.3
Blocco 2	95	100.0	35	36.8	38	40.0	31	32.6	36	37.9
Blocco 3	78	100.0	23	29.5	22	28.2	9	11.5	8	10.3
Blocco 4	54	100.0	13	24.1	3	5.6	0	0.0	0	0.0
Blocco 5	50	100.0	17	34.0	7	14.0	0	0.0	5	10.0
Blocco 6	59	100.0	14	23.7	13	22.0	7	11.9	8	13.6
Popolazione totale	366	100.0	123	33.6	98	26.8	58	15.8	64	17.5

delle piante sull'insieme della popolazione è rimasta di piccola taglia (< 15 cm) e con uno o pochi fusti. La decrescita demografica minore osservata nei blocchi 2 e 3, oltre alla vigoria delle piante, è probabilmente dovuta anche alle condizioni ecologiche presenti, più favorevoli alla sopravvivenza degli individui traslocati. Si trovano infatti all'ombra di alcuni frassini, in un microclima più umido e dunque meno soggetto all'essiccazione. Nonostante l'annaffiatura nei primi due anni, numerose piante hanno sofferto i periodi siccitosi nelle estati seguenti alla traslocazione. In diversi individui la parte aerea è seccata parzialmente o completamente e questo può, in alcuni casi, averne causato la morte. Per quanto riguarda la riproduzione, dal 2019 e per tutti gli anni successivi, gli individui più vigorosi sono stati osservati in fiore, ma senza produzione di frutti e semi (Mangili & Frey 2020). Per il futuro è previsto unicamente un monitoraggio annuale qualitativo sullo stato generale della popolazione.

Un aspetto che potrebbe essere migliorato nella procedura di traslocazione è il periodo dell'anno: per aumentare le probabilità di sopravvivenza delle piante sarebbe infatti indicato procedere con il trapianto in autunno. In questo caso si è dovuto intervenire d'urgenza e la traslocazione è stata effettuata a inizio primavera.

Coltivazione *ex situ* e rafforzamento

In totale sono state piantate 44 piante, aventi 163 fusti, in 16 vasi. Le piante coltivate per quattro anni e utilizzate per il rafforzamento erano molto vigorose e sono cresciute rigogliose, producendo fiori già nell'anno successivo alla piantagione in natura (controllo effettuato

nell'estate 2022). Alcuni individui sono stati moltiplicati vegetativamente e tenuti in coltivazione in un'aiuola del Giardino botanico delle Isole di Brissago.

CONCLUSIONE

A quattro anni dalla traslocazione si può constatare un successo parziale, con circa una pianta su tre che è riuscita a sopravvivere. Benché la proporzione di individui sopravvissuti possa sembrare bassa, la traslocazione può essere considerata riuscita, almeno a breve-medio termine. Infatti, l'impatto che questo tipo di intervento ha sulla fitness delle piante, così come la stagione poco idonea per la piantagione – data dall'urgenza di intervenire – avrebbero potuto portare alla morte di tutti gli individui. Inoltre, una ripresa dello stato demografico della popolazione potrebbe essere indicata da una parte dalla stabilizzazione e aumento del numero di individui e fusti e, dall'altra, dal buono stato e dalla vigoria delle piante presenti in due blocchi su sei, nei quali è stata osservata una fioritura per più anni di seguito. Distribuire gli individui in più blocchi ha permesso di ridurre il rischio di perdere tutta la popolazione traslocata a causa di eventi stocastici e di altri fattori ecologici (siccità, competizione con cespugli e neofite invasive). La coltivazione *ex situ*, sebbene comporti del lavoro supplementare, ha permesso di avere individui vigorosi e resistenti e ha dunque aumentato la probabilità di sopravvivenza *in situ* della popolazione traslocata. È dunque fortemente consigliata per gli interventi di traslocazione per questa specie.

Concludendo, va sottolineato l'importante carico di lavoro richiesto da questo tipo di interventi, che possono essere realizzati solo grazie alla collaborazione di numerose istituzioni e volontari. Nonostante questo primo esito positivo, solo un monitoraggio a lungo termine permetterà di valutare il successo definitivo di questa traslocazione.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo Guido Maspoli dell'Ufficio della natura del paesaggio, Mattia Boggia, Alessio Maccagni e Daniela Soldati del Giardino botanico Isole di Brissago e Brigitte Marazzi di InfoFlora per il supporto e la preziosa partecipazione all'intervento di traslocazione. Un ringraziamento anche a Luciano Sulmoni per la gentile collaborazione riguardo alla gestione del sito e a Francesco Sorrentino, Delia Galli e Nadia Mudry per l'aiuto alla raccolta e digitalizzazione dei dati.

REFERENZE BIBLIOGRAFICHE

- AGRIDEA 2014. Biodiversitätsförderung Qualitätsstufe II von Rebflächen mit natürlicher Artenvielfalt gemäss Direktzahlungsverordnung (DZV). Lindau, 5 p.
- Bornand C., Gygas A., Juillerat P., Jutzi M., Möhl A., Rometsch S., Sager L., Santiago H. & Eggenberg S. 2016. Liste rouge Plantes vasculaires. Espèces menacées en Suisse. Office fédéral de l'environnement, Berne et InfoFlora, Genève. L'environnement pratique n° 1621, 178 p.
- Bornand C., Eggenberg S., Gygas A., Juillerat P., Jutzi M., Marazzi B., Möhl A., Rometsch S., Sager L. & Santiago H. 2019. Regionale Rote Liste der Gefässpflanzen der Schweiz. InfoFlora, Genf, Bern, Lugano, 386 p.
- Chenevard P. 1910. Plantes vasculaires du Tessin. Kündig, Genève, 553 p.
- Delarze R., Gonseth Y., Eggenberg S. & Vust M. 2015. Guide des milieux naturels de Suisse. Bussigny, Rossolis, 440 p.
- Fachstelle Naturschutz Kt. Zürich & Topos 2019. Anleitung zur Kultivierung seltener Pflanzenarten. https://www.infoflora.ch/assets/content/documents/conservation/Fachstelle_Naturschutz_Kt_Zuerich_and_topos_2019_Anleitung_zur_Kultivierung_Aristolochia_clematitis.pdf
- Franzoni A. 1890. Le piante fanerogame della Svizzera insubrica enumerate secondo il metodo decandolliano. Zurigo, tipografia Zürcher & Furrer, 256 p.
- Hegi G. 1906-1931. Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band III, Teil 1. München, Lehmann's Verlag, 504 p.
- Hess H.E., Landolt E. & Hirzel R. 1967. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Band I: Pteridophyta bis Caryophyllaceae. Zweite, durchgesehene Auflage. Basel, Birkhäuser, 858 p.
- IUCN/SSC 2013. Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Specie Survival Conservation Commission, viiii + 57 p.
- Landolt E., Bäumler B., Erhardt A., Hegg O., Klötzli F., Lämmler W., Nobis M., Rudmann-Maurer K., Schweingruber F., Theurillat J.-P., Urmi E., Vust M. & Wohlgenuth T. 2010. Flora indicativa, Ecological indicator values and biological attributes of the flora of Switzerland and the Alps. Bern, Haupt Verlag, 376 p.
- Lauber K., Wagner G & Gygas A. 2018. Flora Helvetica. 5a edizione. Bern, Haupt Verlag, 1686 p.
- Mangili S. & Frey D. 2020. Primi fiori per l'*Aristolochia clematitis*! Die ersten Blüten der Echten Osterluzei. FloraCH, 11: 7-9.
- Moser, D., Gygas A., Bäumler 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 UFARP «Ambiente-Esecuzione». 118 p.
- Pignatti S. 2017. Flora d'Italia. Volume Primo. Milano, Edagricole - Edizioni Agricole di New Business Media, 1064 p.
- R Core Team 2022. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Rossi G., Amosso C., Orsenigo S. & Abeli T. 2013. Linee guida per la traslocazione di specie vegetali spontanee. Roma, Quad. Cons. Natura, 38, MATTM - Ist. Sup. Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), 57 p.
- UFAM & UFAG 2008. Umweltziele Landwirtschaft. Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen. Umwelt-Wissen Nr. 0820. Bundesamt für Umwelt, Bern: 221 S.
- UFAM & UFAG 2016. Umweltziele Landwirtschaft. Statusbericht 2016. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1633: 114 S.
- UFAM 2012. Strategia Biodiversità Svizzera. Berna, 88 p.
- UFAM 2019. Lista delle specie e degli ambienti prioritari a livello nazionale. Specie e ambienti prioritari da promuovere in Svizzera. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. Pratica ambientale n. 1709: 97 p.