Bruno Michielon & Tommaso Sitzia

Traslocazione di *Myricaria germanica* (L.) Desv. in Alto Adige / Südtirol

Abstract

Translocation of *Myricaria germanica* (L.) Desv. in South Tyrol

In the late nineties of the twentieth century, the provincial offices for hydraulic works of the Autonomous Province of Bolzano-South Tyrol began planting shrubs of *Myricaria germanica* (German tamarisk) as a measure complementary to river works in several sites in the province, using about 4000 tamarisks. This work for the first time, analyzes the results of these actions, highlighting successes, failures and problems.

Keywords: Myricaria germanica, German tamarisk, reintroduction, river restoration, South Tyrol

Premessa e definizioni

Uno degli strumenti emergenti nella gestione biologica degli ecosistemi è la reintroduzione di piante localmente scomparse o in pericolo di estinzione, pur trovandosi nel loro habitat naturale. L'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura afferma che lo spostamento di piante rappresenta uno strumento utile per incrementare la variabilità e la vitalità delle popolazioni e degli habitat, ma sottolinea che, se usato in modo non corretto, può causare danni enormi (IUCN 2013).

La traslocazione / *translocation* consiste in un trasferimento deliberato e intenzionale di individui o popolazioni spontanee con l'obiettivo primario di avere un miglioramento dello stato di conservazione della specie focale a livello locale o globale e / o il ripristino delle funzioni o dei processi degli ecosistemi naturali (IUCN 2013).

Il ripristino della popolazione / *population restoration* è qualsiasi traslocazione entro l'areale in cui era presente in precedenza. Comprende:

- Reintroduzione / *reintroduction*: movimento intenzionale e rilascio di un organismo all'interno del suo areale in cui era presente in precedenza, ma da cui era scomparso.
- Rafforzamento / *reinforcement*: movimento intenzionale e rilascio di un organismo in una popolazione esistente di conspecifici.

L'introduzione a fini conservazionistici / *conservation introduction* consiste in un trasferimento deliberato e intenzionale di individui o popolazioni spontanee fuori dall'areale in cui era presente in precedenza; comprende: colonizzazione assistita / *assisted colonisation*, che evita l'estinzione delle popolazioni della specie focale, e la sostituzione ecologica / *ecological replacement,* che svolge una funzione ecologica specifica (IUCN 2013).

Un intervento di traslocazione ha l'obiettivo di stabilire popolazioni in grado di perpetuarsi e di andare incontro a processi evolutivi (Rossi et al. 2013). Un progetto di traslocazione può avere anche scopi divulgativi e di sensibilizzazione dell'opinione pubblica su tematiche conservazionistiche (Guerrant & Kaye 2007). Nel caso di "specie chiave" per la funzionalità di un determinato ecosistema [come è *Myricaria germanica*] il successo di una traslocazione ha ripercussioni positive sull'intero habitat (Menges 2008). Nonostante il gran numero di progetti di traslocazione effettuati, la scelta del metodo

Indirizzo degli autori:

Bruno Michielon
Università degli Studi di Padova - Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali
Viale dell'Università, 16
35020 Legnaro (PD)
brunomi57@libero.it

Tommaso Sitzia
Università degli Studi di Padova - Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali
Viale dell'Università, 16
35020 Legnaro (PD)
tommaso.sitzia@unipd.it

presentato: 21.09.2015
accettato: 30.10.2015

più adatto rimane controversa e deve essere valutata separatamente per ciascuna specie (Fahselt 2007). Nella reintroduzione di specie vegetali occorre decidere se utilizzare semi, giovani piantine, piante adulte o materiale di propagazione clonale (Whisenant 1999). A seconda della specie e dell'habitat i diversi metodi di propagazione possono presentare specifici vantaggi. L'utilizzo di semi, piantine e piante adulte ottenute da seme è vantaggioso in quanto si basa sulla riproduzione sessuale e, quindi, assicura una diversità genetica superiore alla propagazione clonale (Landis et al. 2003, Whisenant 1999). Le talee sono spesso utilizzate per propagare specie di ecosistemi ripariali, perché sono in grado di sopportare variazioni di portata e l'erosione, soprattutto quando vengono piantate in profondità nella ghiaia (Landis et al. 2003, Pezeshki et al. 2007, Winfield & Hughes 2002).
Le traslocazioni di piante spontanee devono essere effettuate nel rispetto delle dinamiche naturali degli ambienti ospitanti. In generale le traslocazioni di specie vegetali sono interventi laboriosi, che non sempre danno garanzie di successo, viste le molte variabili in gioco. Quando coinvolgono specie rare, o a rischio di estinzione, che occupano nicchie ecologiche particolari e più ristrette rispetto alle specie comuni, sono interventi complessi (Falk et al. 1996). Per queste ragioni è importante, al fine di aumentare le possibilità di riuscita di ogni intervento, curare tutti gli aspetti legati alle caratteristiche di una specie, dalla selezione del sito, alle tecniche di coltivazione e trapianto, nonché la gestione dell'area nella fase di post-intervento (Godefroid & Vanderborght 2011).
Un esempio è rappresentato da *M. germanica*, una volta ampiamente presente nei corsi d'acqua, e scomparsa a causa degli interventi di regimazione, di cui esistono solo limitate conoscenze riguardo la sua propagazione e reintroduzione (Koch & Kolmann 2012).

M. germanica, specie tipica di corsi d'acqua alpini e prealpini non regimati, cresce in habitat disturbati da periodici eventi alluvionali e privi di vegetazione strutturata, su sedimenti sabbiosi-ghiaiosi umidi, in condizioni oligotrofiche. La breve vitalità dei semi rende la germinazione la fase più critica del ciclo di vita e impedisce di costituire banche di semi nel suolo. L'apparato radicale profondo e i rami flessibili consentono a *M. germanica* di tollerare la corrente fluviale e la sommersione durante le inondazioni. È specie eliofila e, grazie alle caratteristiche xeromorfiche delle foglie, è particolarmente resistente a condizioni di siccità, ma sopporta male la competizione e l'ombreggiamento. Ha una ristretta nicchia ecologica, essendo una pianta pioniera e non penetra in cenosi strutturalmente complesse. Grazie alla sua capacità di diffusione può colonizzare anche siti secondari e ambienti antropizzati (Michielon & Sitzia 2014).
La semina è una tecnica difficile da utilizzare per la rapida perdita della capacità germinativa (Bill et al. 1997). La produzione di piante adulte richiede tempo perché divengano abbastanza grandi per il trapianto, mentre le giovani piantine sono troppo vulnerabili per poter essere impiegate in ampi progetti di reintroduzione (Koch & Kolmann 2012).

L'impianto di *M. germanica* spesso segue alla realizzazione di un intervento in un corso d'acqua e a interventi di riqualificazione fluviale. Numerosi sono i termini usati per descrivere la riqualificazione fluviale, Adams & Perrow (1999) e Perrow & Wightman (1993) hanno proposto le seguenti definizioni, simili a quelle date dal Comitato Internazionale per la Protezione delle Alpi (CIPRA) (Martinet & Dubost 1992).

- "Restauro / *restoration*": completo ritorno strutturale e funzionale a uno stato pre-disturbo.
- "Riabilitazione / *rehabilitation*": parziale ritorno strutturale e funzionale a uno stato pre-disturbo.
- "Miglioramento / *enhancement*": qualsiasi miglioramento di attributi strutturali o funzionali.

Si possono inoltre aggiungere i termini "rinaturalizzazione / *renaturalization*" come alternativo a "restauro / *restoration*", e "rivitalizzazione / *revitalization*" come alternativo a "riabilitazione / *rehabilitation*" (Rohde 2004).

Negli ultimi anni il significato del termine "miglioramento" di un fiume ha acquisito una diversa connotazione: in passato era associato alla protezione dalle inondazioni e alla bonifica, oggi è più spesso associato al ristabilimento di habitat ripariali e di processi naturali precedentemente persi (Rohde 2004).
Più recentemente, Dixon (2013) ha proposto una definizione più ampia del termine "restauro fluviale / *river restoration*", includendo qualsiasi tipo di intervento in grado di migliorare la condizione di un corso d'acqua degradato, riducendo o eliminando la causa del degrado.

Nel 1996 la Ripartizione Opere idrauliche della Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige / Abteilung Wasserschutzbauten, Autonome Provinz Bozen-Südtirol realizzò lavori di consolidamento sul Rio Valgarola / Valgarolabach (o Rio Avigna / Avingabach), che scorre in un alveo ripido e inciso in una coltre sedimentaria, in Val d'Avigna / Avingatal, a Tubre / Taufers im Münstertal. I lavori distrussero numerose tamerici, decimando la già modesta popolazione presente prima dell'intervento. Per mitigare l'impatto delle opere, la Ripartizione decise di ricorrere all'impianto di tamerici lungo le rive del rio.
Nell'aprile 1997 dalle tamerici rimaste vennero ricavate delle talee che furono immediatamente piantate lungo le sponde del rio o piantate a terra nel Vivaio dell'Azienda Speciale per la regolazione dei corsi d'acqua e la difesa del suolo / Pflanzgarten des Sonderbetriebes für Bodenschutz, Wildbach- und Lawinenverbauung, di Prato allo Stelvio / Prad am Stilfserjoch, per produrre altre piante, per compensare eventuali perdite.
Allo stesso tempo furono ricavate altre talee da tamerici presenti nel Biotopo di Prad a Prato allo Stelvio / Prad am Stilfserjoch, che furono piantate nel vivaio e nei versanti lungo il Rio Valgarola / Valgarolabach (Staffler 1999). Questo è stato un intervento di rafforzamento.

Con questo intervento la Ripartizione focalizzò la sua attenzione su *M. germanica*, che, grazie alla buona propagazione vegetativa e all'apparato radicale esteso e profondo, può contribuire a stabilizzare i sedimenti (Prach 1994). Si iniziò cosi a produrre in vivaio a Prato allo Stelvio / Prad am Stilfserjoch piante da talea e a piantarle in interventi idraulici realizzati in vari siti.
Anche se nessuno degli interventi effettuati ha avuto come scopo prioritario la reintroduzione di *M. germanica*, a partire dal 1999, a completamento di interventi, che si possono considerare miglioramenti e rivitalizzazioni, sono state piantate numerose tamerici. Gli impianti realizzati si possono considerare sostanzialmente delle reintroduzioni, considerato che nella maggior parte dei siti la specie poteva essere presente in passato (Dalla Torre & Sarnthein 1909). Si ricorda inoltre che *M. germanica* è in grado di insediarsi anche in siti secondari, come ad esempio nel ripido canalone del Diktelegraben, sul Diktele Bach (Bachmann 1997, Michielon & Sitzia 2014).
Myricaria germanica, specie minacciata a livello provinciale (Wilhalm & Hilpold 2006), per la Ripartizione rappresenta quindi una tra le diverse specie legnose che vengono utilizzate in interventi di riqualificazione fluviale e di prevenzione dei rischi idrogeologici.
Il Vivaio di Prato allo Stelvio / Prad am Stilfserjoch produce piante di 1 anno, ottenute da talea a partire da rami prelevati da piante nel Biotopo Prader Sand, e coltivate a terra in pieno campo, che poi vengono estratte dal suolo, conservate in cella frigorifera e piantate a radice nuda in primavera. Le piante vengono prodotte in base alle richieste fatte l'anno precedente dai diversi responsabili di zona che decidono, in base a valutazioni personali, se, dove e quante piante piantare.

Obiettivo del lavoro

Questo lavoro studia le traslocazioni di *M. germanica* effettuate in Alto Adige / Südtirol, concentrandosi sui metodi, sulle tecniche utilizzate e sui risultati ottenuti.
Il primo obiettivo è quello di valutare il successo / insuccesso di una traslocazione, dato dallo stabilirsi di popolazioni vitali e in grado di riprodursi.
Il secondo obiettivo è quello di determinare le condizioni necessarie per il successo di una traslocazione. In particolare si intendono analizzare i fattori che svolgono un ruolo importante in una traslocazione, come il tipo di progetto, il tipo di materiale, il numero di individui introdotti, il metodo di introduzione e gli interventi effettuati sul campo.

Metodi

Nel 2013, e poi nel 2015, Willigis Gallmetzer, coordinatore del Settore Sviluppo Progetti / Bereich Projektentwicklung della Ripartizione Opere idrauliche / Abteilung Wasserschutzbauten, ha fornito l'elenco delle piantumazioni di *M. germanica* effettuate, dove era riportato il nome del cantiere, l'anno, il numero di piante utilizzate, il nome del responsabile del cantiere. Dal 1999 al 2015, in 52 interventi, realizzati in 36 siti, sono state complessivamente piantate 3.940 tamerici, così ripartite nelle 4 zone in cui la Ripartizione suddivide il territorio provinciale: 1.950 nella zona Ovest, 230 nella zona Sud, 785 nella zona Nord, 1.075 nella zona Est (Tab. 1).
Il passo successivo è stato quello di localizzare i siti di impianto, rivolgendo una richiesta ai responsabili delle diverse zone, che avevano diretto il cantiere e potevano ricordare dove erano state piantate le tamerici. Questi hanno risposto per lo più inviando delle ortofoto, con evidenziata l'area interessata, assieme a qualche breve indicazione. Per 8 impianti non è stata fornita nessuna indicazione, poiché chi aveva diretto i lavori non è oggi più in servizio o per altri motivi, e pertanto non si è potuto fare nessun rilievo. Solo in pochi casi è stato possibile individuare personalmente il sito, perché si trattava di un breve corso d'acqua, o di un intervento facilmente individuabile.
I rilevamenti di campagna sono stati preceduti da una fase di ricerca bibliografica riguardante progetti e interventi idraulici realizzati dalla Ripartizione negli ultimi decenni o in fase di attuazione in Alto Adige / Südtirol (Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige - Opere idrauliche 2015).
Per i 28 siti di piantumazione identificati si è accertato primariamente la presenza o l'assenza di piante di *M. germanica*, in caso positivo si è poi determinata la vitalità, la consistenza della popolazione, contando o stimando il numero di piante adulte e, in caso di eventuale riproduzione, di giovani piante non ancora fiorite (piantine), si è indagato sulle possibili cause del successo o insuccesso della piantumazione e, sulle relazioni tra la presenza della specie e altri fattori, naturali e antropici, e sulle prospettive future del sito. I rilevamenti di campagna sono stati eseguiti in più anni, durante le estati 2013, 2014 e 2015.
Il rinvenimento delle tamerici è risultato spesso difficoltoso e faticoso. Le piante trovate avevano spesso taglia ridotta, sviluppo stentato, pochi rami e poco fogliosi, scarsa fioritura, colorazione delle foglie verde-giallo, anziché glauca, e spesso risultavano soffocate dalla vegetazione circostante più rigogliosa. Considerate le difficoltà incontrate nella localizzazione dei siti di piantumazione e nella individuazione delle piante di *M. germanica* non si può avere la certezza di avere trovato tutte le piante.

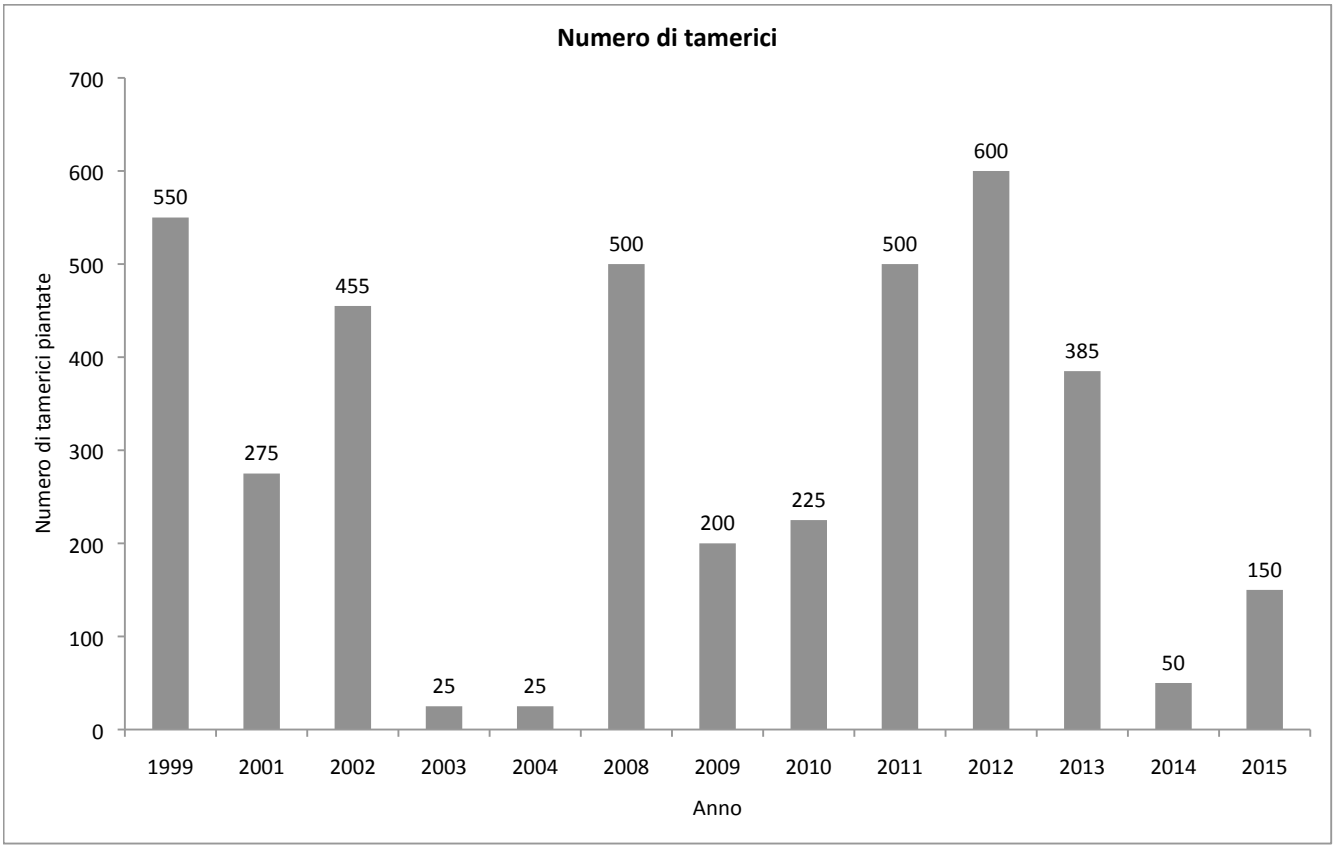
Tab. 1: Elenco, fornito dalla Ripartizione Opere idrauliche / Abteilung Wasserschutzbauten, delle piantumazioni di *Myricaria germanica* effettuate in Alto Adige / Südtirol dal 1999 al 2015. In rosso le piantumazioni che non sono state rilevate. Le zone (N: nord, E: est, S: sud, O: ovest) sono quelle con le quali la Ripartizione suddivide il territorio provinciale."

	ANNO	COMUNE	LOCALITÀ	CORSO D'ACQUA	PIANTE	ZONA
1	1999	Sarentino / Sarnthein		Rio Rosso / Rethenbach	50	N
2	1999	Sarentino / Sarnthein		Rio Deserto / Öttenbach	75	N
3	1999			Isarco / Eisack	25	N
4	1999	Stelvio / Stilfs	Trafoi		400	O
5	2001	Slingia / Schlinig		Melzbach	25	O
6	2001	Laces / Laatsch		Rambach	25	O
7	2001	Silandro / Schlanders	Tafratz		50	O
8	2001	Senales / Schnals			50	O
9	2001	San Leonardo in Passiria / St. Leonard in Passeiertal	Kehltal		25	O
10	2001	Martello / Martell		Rio Plima / Plima	100	O
11	2002	Martello / Martell		Rio Plima / Plima	400	O
12	2002	Merano / Meran	Lazago / Lazag	Torrente Passirio / Passer	50	O
13	2002	Branzolo / Branzoll		Rio di Monte S.Pietro / Petersberger Bach Rio di Aldino / Aldeiner Bach	5	S
14	2003	Merano / Meran	Lazago / Lazag	Torrente Passirio / Passer	25	O
15	2004	Predoi / Prettau	S.to Spirito / Heilig Geist	Torrente Aurino / Ahr	25	E
16	2008	San Leonardo in Passiria / St. Leonard in Passeiertal	Kehltal		500	O
17	2009	Campo Tures / Sand in Taufers	Riva di Tures / Rein	Rio di Riva / Reinbach	100	E
18	2009	Gais	Gatzaue	Torrente Aurino / Ahr	25	E
19	2009	Avelengo / Hafling		Rio Sinigo / Sinichbach	25	S
20	2009	Lagundo / Algund		Fiume Adige / Etsch	50	S
21	2010	Campo Tures / Sand in Taufers	Riva di Tures / Rein	Rio di Riva / Reinbach	25	E
22	2010	Corvara in Badia / Corvara		Rio Gadera / Gader / La Gran Ega	25	E
23	2010	Dobbiaco / Toblach		Rio di Troghe / Trogerbach	25	E
24	2010	Sesto / Sexten	Val Fiscalina / Fischleintal	Rio Fiscalina / Fischleintalbach	50	E
25	2010	Racines / Ratschings		Rio Mareta / Mareiter Bach	100	N
26	2011	Perca / Percha	Wildholzrechen	Torrente Rienza / Rienz	50	E
27	2011	Gais	Montassilone / Tesselberg	Rio Hart / Hartbach	50	E
28	2011	Sesto / Sexten	Val Fiscalina / Fischleintal	Rio Fiscalina / Fischleintalbach	50	E
29	2011	Badia / Abtei / Badia	Pedraces / Pedratsches / Pedraces	Rio Gadera / Gader / La Gran Ega	25	E
30	2011	Vandoies	Lodenwirt	Torrente Rienza / Rienz	25	E
31	2011	Gais	Gatzaue	Torrente Aurino / Ahr	50 totali	E
32	2011	Brunico / Bruneck	S. Giorgio di Brunico / St. Georgen bei Bruneck	Torrente Aurino / Ahr		E
33	2011	San Leonardo in Passiria / St. Leonard in Passeiertal	Kehltal		50	O
34	2011	Merano / Meran	Lazago / Lazag	Torrente Passirio / Passer	50	O
35	2011	Racines / Ratschings		Rio Mareta / Mareiter Bach	150	N
36	2012	Badia / Abtei / Badia	Pedraces / Pedratsches / Pedraces	Rio Gadera / Gader / La Gran Ega	25	E
37	2012	Campo Tures / Sand in Taufers	Molini di Tures / Mülhen	Torrente Aurino / Ahr	100 totali	E
38	2012	Gais	Gatzaue	Torrente Aurino / Ahr		E
39	2012	Brunico / Bruneck	S. Giorgio di Brunico / St. Georgen bei Bruneck	Torrente Aurino / Ahr		E
40	2012	Campo Tures / Sand in Taufers	Drittelsand	Torrente Aurino / Ahr	50	E
41	2012	Perca / Percha	Wildholzrechen	Torrente Rienza / Rienz	50	E
42	2012	Bolzano / Bozen	Castel Roncolo / Runkelstein	Torrente Talvera / Talfer	200	N
43	2012	Racines / Ratschings		Rio Mareta / Mareiter Bach	175	N
44	2013	Lana		Fiume Adige / Etsch	150	S
45	2013	Gais	Gatzaue	Torrente Aurino / Ahr	75	E
46	2013	Casies / Gsieser		Rio Casies / Gsieserbach	50	E
47	2013	Racines / Ratschings	Stanga / Stange	Rio Mareta / Mareiter Bach	10	N
48	2013	Sluderno / Schluderns		Rio Saldura / Saldurbach	100	O
49	2014	Gais	Gatzaue	Torrente Aurino / Ahr	25	E
50	2014	Brunico / Bruneck	S. Giorgio di Brunico / St. Georgen bei Bruneck	Torrente Aurino / Ahr	25	E
51	2015	Selva dei Molini / Mühlwald	Lappago / Lappach	Rio Neves / Nevesbach	50	E
52	2015	Prato allo Stelvio / Prad am Stilfserjoch	Biotopo Prader Sand	Fiume Adige / Etsch	100	O

Risultati

I numeri registrati delle tamerici utilizzate nei diversi interventi, nei vari cantieri e nei vari anni, risultano sostanzialmente attendibili. In 17 anni, dal 1999 al 2015, in 52 interventi, alcuni dei quali sono stati effettuati in diversi anni sullo stesso sito, sono state piantate complessivamente 3.940 piante di tamerice (Fig. 1).

Fig. 1: Numero di piante di *Myricaria germanica* utilizzate nei diversi anni.



Dei 36 siti di piantumazione, in cui sono state piantate 3.940 tamerici, ne sono stati rilevati 28, in cui furono piantate 2.890 tamerici. Di questi, in 19 siti non è stata trovata nessuna pianta, in 9 siti sono state trovate tamerici e in 3 di questi ultimi si è avuta la riproduzione. I siti non visitati sono stati 8, in cui furono piantate 1.050 tamerici, per i quali non furono nessuna indicazione utile per poterli localizzare, ma considerato che tali piantumazioni sono state realizzate tra il 1999 e il 2002, tranne una del 2010 con 25 piante, è ipotizzabile che non siano molte le piante sopravvissute.
Sono state trovate in totale 704 piante: 379 piante adulte e 325 giovani piante. Delle piante adulte trovate si può ipotizzare che circa 190 siano quelle superstiti delle circa 1.400 tamerici che erano state piantate in questi 9 siti, e circa 190 siano nuove piante cresciute in 2 soli siti (Tab. 2).

Tab. 2: Elenco riassuntivo di tutti i siti di piantumazione di *Myricaria germanica* rilevati in Alto Adige / Südtirol, con indicazione dell'ambiente di piantumazione e della problematicità del sito. I siti sono elencati in base alle diverse zone in cui la Ripartizione ha suddiviso il territorio provinciale, nell'ordine O, S, N, E. La lettera p indica il numero di piante giovani, che non fioriscono ancora.

	COMUNE, LOCALITÀ	CORSO D'ACQUA	AMBIENTE DI PIANTUMAZIONE	PIANTE UTILIZZATE	ANNO DI PIANTUMAZIONE	PROBLEMI RISCONTRATI NEL SITO	PIANTE PRESENTI
1	Sluderno / Schluderns	Rio Saldura / Saldurbach	Scogliera di massi non cementati, piazza di deposito	100	2013	Erosione, deperimento	21+35p
2	Prato allo Stelvio / Prad am Stilfserjoch, Biotopo Prader Sand	Adige / Etsch	Riva di sedimenti	100	2015	Erosione, deperimento	65
3	San Leonardo in Passiria / St. Leonard in Passeiertal, Kehltal		Ripido canalone detritico	575	2001, 2008, 2011	Erosione, deperimento	0
4	Merano / Meran Lazago / Lazag	Torrente Passirio / Passer	Scogliera di massi non cementati	125	2002, 2003, 2011	Erosione, deperimento, taglio piante	1
5	Lagundo / Algund	Fiume Adige / Etsch	Riva di sedimenti	50	2009	Erosione	0
6	Avelengo / Hafling	Rio Sinigo / Sinichbach	Riva di sedimenti morenici	25	2009	Deperimento, difficoltà rinnovazione	12
7	Lana	Fiume Adige / Etsch	Riva di sedimenti	150	2013	Erosione, deperimento	10
8	Branzolo / Branzoll	Rio di Monte S. Pietro / Petersberger Bach, Rio di Aldino / Aldeiner Bach	Riva di sedimenti	5	2002	Erosione, deperimento	0
9	Racines / Ratschings	Rio Mareta / Mareiter Bach	Riva di sedimenti	435	2010, 2011, 2012, 2013	Erosione, deperimento	190 +90p
10	Sarentino / Sarnthein	Rio Deserto / Ottenbach	Riva di sedimenti	75	1999	Erosione, deperimento	0
11	Sarentino / Sarnthein	Rio Rosso / Rethenbach	Riva di sedimenti	50	1999	Erosione, deperimento	0
12	Bolzano / Bozen, Castel Roncolo / Runkelstein	Torrente Talvera / Talfer	Riva di sedimenti	200	2012	Erosione, deperimento	0
13	Sesto / Sexten, Val Fiscalina / Fischleintal	Rio di Val Fiscalina / Fischleintalbach	Riva di sedimenti	100	2010, 2011	Taglio piante, deperimento	0
14	Dobbiaco / Toblach	Trogerbach	Canalone detritico, diga di contenimento del bacino di ritenuta	25	2010	Erosione, deperimento	0
15	Casies / Gsieser	Rio di Casies (Pudio) / Gsieserbach (Pidigbach-Pudigbach)	Riva di sedimenti, allargamento alveo	50	2013	Erosione, deperimento	0
16	Perca / Percha, Wildholzrechen	Torrente Rienza / Rienz	Scogliera di massi non cementati	100	2011, 2012	Erosione, deperimento	2
17	Predoi / Prettau, S.to Spirito / Heilig Geist	Torrente Aurino / Ahr	Riva di sedimenti, allargamento alveo	25	2004	Erosione, deperimento	0
18	Campo Tures / Sand in Taufers Drittelsand	Torrente Aurino / Ahr	Riva di sedimenti, allargamento alveo	50	2012	Erosione, deperimento	0
19	Campo Tures / Sand in Taufers, Riva di Tures / Rein	Rio di Riva / Reinbach	Scogliera di massi non cementati	125 totali	2009, 2010	Deperimento	20
20	Campo Tures / Sand in Taufers, Riva di Tures / Rein Misura di compensazione	Rio di Riva / Reinbach	Riva di sedimenti, allargamento alveo		2009, 2010	Erosione, deperimento	0
21	Selva dei Molini / Mühlwald, Lappago / Lappach	Rio Neves / Nevesbach	Riva di sedimenti	50	2015	Erosione	0
22	Campo Tures / Sand in Taufers, Molini di Tures / Mülhen	Torrente Aurino / Ahr	Riva di sedimenti, allargamento alveo	275 totali	2012	Erosione	0
23	Gais, Gatzaue	Torrente Aurino / Ahr	Riva di sedimenti, allargamento alveo		2009, 2012, 2013, 2014	Erosione, deperimento	58 +200p
24	Brunico / Bruneck, S. Giorgio di Brunico / St. Georgen bei Bruneck	Torrente Aurino / Ahr	Riva di sedimenti, allargamento alveo		2011, 2012	Erosione	0
25	Brunico / Bruneck, S. Giorgio di Brunico / St. Georgen bei Bruneck	Torrente Aurino / Ahr	Riva di sedimenti, allargamento alveo	75	2014	Erosione	0
26	Gais, Montassilone / Tesselberg	Rio Hart / Hartbach	Ripido canalone	50	2011	Deperimento	0
27	Badia / Abtei / Badia, Pedraces / Pedratsches / Pedraces	Rio Gadera / Gader / La Gran Ega	Riva di sedimenti	50	2011, 2012	Colata detritica	0
28	Vandoies, Lodenwirt	Torrente Rienza / Rienz	Scogliera di massi non cementati	25	2011	Deperimento	0
	Totale			2890			379 +325p

Nei capitoli successivi sono descritti i soli siti in cui sono state trovate tamerici.

Sluderno / Schluderns, Rio Saldura / Saldurbach

Sul Rio Saldura / Saldurbach, che si origina dalla Valle di Mazia / Matscher Tal, a monte del paese di Sluderno / Schluderns, sono state realizzate opere a difesa dell'abitato, tra quota 980 m e 950 m. È stata realizzata una zona di accumulo di sedimenti, con un allargamento dell'alveo, e a monte è stata costruita una briglia filtrante.
La piazza di deposito, delimitata da scogliere di massi non cementati, con una larghezza di circa 50 m e una superficie complessiva di circa 7.000 m^2, rappresenta un ambiente favorevole, piatto, abbastanza largo, con presenza di sabbia umida.
Nel 2013 sono state piantate 100 tamerici.
Nel 2013, a distanza di pochi mesi, delle 100 piante messe a dimora ne erano rimaste solo 8. Erano state trovate 5 piante in riva sinistra nell'alveo, di cui 2 in discrete condizioni con una buona fioritura, e 3 piante in riva destra, che risultavano deperite, piantate tra i massi della scogliera, alcuni metri sopra l'alveo (21/08/2013). L'area della piazza di deposito risultava favorevole e vi era anche la crescita di salici, pioppi e ontani.
Nel 2015 la situazione è apparsa radicalmente diversa. Nella parte più a monte della piazza sono state trovate 20 piante, di cui una molto frondosa, con abbondante fioritura, e 35 giovani piantine (Fig. 2). Questo attesta una rilevante rinnovazione di *M. germanica*. L'area si presenta facilmente accessibile e soggetta a un utilizzo turistico-ricreativo, con realizzazione, per svago, di deviazioni di piccoli rigagnoli. Questo contribuisce alla presenza di sabbia umida, favorevole alla germinazione, ma può esporre le plantule a possibili danneggiamenti e moria. In riva destra nella scogliera, che vede la crescita di vegetazione arbustiva, era presente una sola tamerice (15/07/2015).
Il sito è una piazza di deposito, quindi una realizzazione antropica, di incerto futuro. Al momento sembra che vi sia la presenza di disturbi in grado di mantenere le condizioni primitive favorevoli per la specie.

Prato allo Stelvio / Prad am Stilfserjoch, Biotopo Prader Sand, fiume Adige / Etsch

A Prato allo Stelvio / Prad am Stilfserjoch, a quota 885 m, lungo la riva destra del fiume Adige / Etsch, tra i Laghetti di pesca / Fischerteiche, il Ristorante Fischerstube e la confluenza del Rio Solda / Suldenbach, all'interno del Biotopo Prader Sand, nel 2015 è stato realizzato un limitato allargamento dell'alveo con la completa rimozione di tutta la vegetazione arbustiva-arborea, lungo una fascia larga circa 10 m e lunga 60 m. Si è creato così un ambiente primitivo con ciottoli, ghiaia e sabbia, privo di vegetazione, dove nel maggio 2015 sono state piantate 100 tamerici.
A distanza di 2 mesi dalla piantumazione erano rimaste 65 piante, presenti nella parte più alta della riva. Probabilmente le piante scomparse si trovavano più in basso e sono state asportate dalla piena del fiume Adige / Etsch e la riva resta a rischio di erosione. Alcune delle piante rimaste presentavano un discreto sviluppo ed erano fiorite, altre erano striminzite e deperite. La riva non è piatta, e le piante piantate in alto si trovano in condizioni di aridità. Gli apparati radicali risultavano ancora poco sviluppati. Vi era la presenza di alcuni depositi sabbiosi, umidi, favorevoli per una possibile riproduzione, ma soggetti all'erosione (15/07/2015).

Merano / Meran, località Lazago / Lazag, Torrente Passirio / Passer

Il Torrente Passirio / Passer, è stato interessato dal Progetto Interreg IV "Freiraum Am Wasser / Aree Ricreative Fluviali" con l'obiettivo di migliorare il rapporto spaziale fra l'area urbana e il corso d'acqua, e di valorizzare la sua importanza ecologica e sociale (Freiraum Am Wasser 2015).
A Merano / Meran, in località Lazago / Lazag, all'altezza di Ofenbaur, lungo il torrente Passirio / Passer, in più anni sono state piantate complessivamente 125 tamerici: 50 piante nel 2002, 25 piante nel 2003 e 50 piante nel 2011.
Si è rilevata la riva sinistra da Lazago / Lazag fino all'allevamento di pesci, Fischzucht. A monte di Merano / Meran, in prossimità della stazione idrometrica, piccola struttura in riva sinistra del Torrente Passirio / Passer, a quota 370 m, nel 2013 è stata trovata una

pianta isolata sulla sponda sinistra, su scogliera di massi non cementati, alcuni metri sopra il livello dell'acqua del torrente. La pianta, anche se lontana dall'acqua aveva un buon sviluppo e un'abbondante fioritura, ma successivamente è stata falciata assieme alla vegetazione circostante (Fig. 3).
L'area è interessata da un intenso utilizzo turistico-ricreativo-balneare estivo, che ha un significativo impatto sulle rive e sulla vegetazione, attestato anche dall'abbondanza di rifiuti abbandonati lungo le rive (06/07/2013, 21/08/2013).

Fig. 2: Sito di Sluderno / Schluderns, Rio Saldura / Saldurbach. Piazza di deposito a monte dell'abitato, a quota 960 m. Pianta di ottimo sviluppo, a due anni dall'impianto, presente in riva sinistra (Fotografia di B. Michielon, 16/07/2015).

Fig. 3: Sito di Merano / Meran, località Lazago / Lazag, Torrente Passirio / Passer. Impianto su scogliera di massi non cementati, in riva sinistra, a quota 370 m. Unica pianta presente, successivamente ceduata (Fotografia di B. Michielon, 06/07/2013).

Avelengo / Hafling, Rio Sinigo / Sinichbach

Sul Rio Sinigo / Sinichbach, tra quota 1300 e 1250 m, sono state realizzate una serie di briglie, per consolidare l'alveo ed evitare l'erosione dei versanti, costituiti da profondi accumuli di detriti morenici, e nel 2009 sono state piantate 25 piante.
A quota 1280 m, a valle dell'ultima nuova briglia, in riva destra, lontano dall'alveo e a una altezza di 3-6 m sopra il livello dell'acqua, sono state trovate 12 tamerici. Le condizioni di aridità che caratterizzano il versante, costituito da materiale detritico, hanno limitato la crescita e la competizione di altre specie arbustive.
Anche se cresciute in un ambiente arido, le tamerici erano in discrete condizioni, con un'altezza superiore al metro e una buona fioritura. Da notare come a distanza di 4 anni dall'impianto erano presenti quasi metà delle piante piantate. Non sembra che sussistano però le condizioni per l'insediamento di rinnovazione naturale (19/08/2013).

Lana, fiume Adige / Etsch

A Lana, in riva destra del fiume Adige / Etsch, di fronte alla Stazione ferroviaria di Lana-Postal / Burgstal, a quota 260 m, nel 2013 sono state piantate 150 tamerici.
Lungo la Superstrada Merano-Bolzano (MEBO), appena prima dell'uscita di Lana-Postal / Burgstal, direzione Merano, a monte del ponte ciclo-pedonale, sulla riva destra è stato realizzato uno spazio-museo all'aperto dal titolo: "Adige: Paesaggio fluviale / Flusslandschaft Etsch".
A valle del ponte ciclo-pedonale, tra la riva destra del fiume Adige / Etsch e un fossato proveniente da Lana, su una stretta lingua di terra, nel 2015 erano rimaste 10 piante, di cui solo 2 presentavano un discreto sviluppo (15/07/2015).
Nel 2013 erano state trovate 45 tamerici (Fig. 4). A pochi mesi dall'impianto allora erano quindi scomparse il 70% delle tamerici, e quelle rimaste risultavano deperite (19/08/2013).

Racines / Ratschings, Rio Mareta / Mareiter Bach (Rio Ridanna / Ridnaunbach).

La Riqualificazione fluviale del Rio Mareta / Mareiter Bach nei pressi di Vipiteno / Sterzing, "Alto Isarco / Oberer Eisack", realizzata all'interno del progetto comunitario "River Basin Agenda Alpine Space / Flussraumagenda Alpenraum", rappresenta il maggiore intervento di riabilitazione / *rehabilitation* di un corso d'acqua in Alto Adige / Südtirol (River Basin Agenda 2006).

L'intervento è stato realizzato con l'obiettivo di mettere al riparo dai rischi di inondazione il fondovalle di Vipiteno / Sterzing e di valorizzare il Rio Mareta / Mareiter Bach dal punto di vista ecologico. In passato il Rio Mareta / Mareiter Bach, tra Mareta / Mareiter e Vipiteno / Sterzing, aveva un ampio alveo intrecciato, con abbondanza di barre di sabbia e ghiaia, poi, negli anni '70 del secolo scorso, le opere di regimazione e i massicci prelievi di ghiaia effettuati, avevano canalizzato l'alveo, che era diventato profondo, stretto e rettilineo.

Negli anni 2008-2010 sul Rio Mareta / Mareiter Bach, in prossimità dell'abitato di Stanghe / Stange, per un tratto di 2 km, si è proceduto a: taglio degli alberi nell'area, di proprietà del demanio idrico, interessata all'allargamento del corridoio fluviale; parziale demolizione delle briglie; asporto di materiale dall'area di abbassamento e riempimento dell'alveo; costruzione di rampe e repellenti in massi, come protezione da erosioni laterali e di fondo dell'alveo; modellamento di un alveo naturale. Il ripristino della continuità longitudinale dell'alveo, che ha portato alla formazione di un profilo longitudinale continuo, privo di salti, e l'allargamento dell'alveo, hanno permesso al torrente di formare un alveo intrecciato, restituendogli parte delle sue caratteristiche naturali originali. Il risultato è stato un miglioramento della qualità morfologica, una maggiore dinamicità naturale e varietà degli habitat, un aumento degli habitat acquatici fluviali e perifluviali, con effetti positivi per le specie riparie (Vignoli et al. 2012).

Alcuni cartelloni presenti in loco, dal titolo indicativo "Spazio al Rio Mareta / Plaz für den Mareiter Bach", descrivono modalità e finalità dell'intervento di riqualificazione.

Complessivamente nel sito sono state piantate 435 piante di tamerici: 100 nel 2010, 150 nel 2011, 175 nel 2012, 10 nel 2013.

L'alveo ampio, l'abbondante presenza di barre di ghiaia e sabbia, il rimaneggiamento dei materiali alluvionali, concorrono a determinare un ambiente favorevole per *M. germanica*. Elementi negativi sono invece la discreta pendenza dell'alveo e la conseguente elevata velocità della corrente, l'alveo consolidato con rampe, la intensa frequentazione turistico-ricreativa-balneare, che si concentra nelle zone ghiaiose-sabbiose, con poca vegetazione.

Complessivamente nel 2013 sono state trovate circa 210 piante e 10 piantine, nel 2014 circa 210 piante e 30 piantine e nel 2015 circa 190 piante e 90 piantine.

La popolazione è quindi in grado di riprodursi e si presume che le piante rimaste di quelle piantate non siano più di 40, le restanti 150 piante adulte sono il risultato di una germinazione e crescita sul posto. Nel sito la vegetazione presente è soprattutto erbacea, in alcune aree appare anche molto sviluppata, mentre salici e ontani hanno iniziato a colonizzare le rive.

Nel 2015, in riva destra, dal ponte a quota 975 m, da monte a valle, sono state trovate complessivamente circa 135 piante, 55 piante adulte e 80 piantine. Una decina di metri a valle del ponte, è stata trovata 1 pianta vitale in mezzo all'acqua, su quanto rimane di una barra fluviale parzialmente erosa, più a valle lungo la riva 4 piante un po' insabbiate (piantumate), poi, oltre una soglia in cemento, 10 piante un po' insabbiate (piantumate) e 2 piantine, quindi 8 piante (piantumate) in prossimità di un piccolo laghetto interno. 500 m a valle della confluenza col Rio di Racines / Ratschinger Bach, in un'area piatta interna, protetta da barre di sedimenti, con la presenza di venute d'acqua dalla sponda vicina, sono state trovate 2 piante isolate con un buon sviluppo, poi 70 piantine, e più a valle 20 piante e 10 piantine, cresciute spontaneamente in una zona favorevole.

In riva sinistra, dal ponte a quota 975 m, da monte a valle, sono state trovate complessivamente circa 145 piante, 135 piante adulte e 10 piantine, così distribuite: 7 piante, su una barra sabbiosa umida posta di fronte alla foce del Rio di Racines / Ratschinger Bach, 10 piante 500 m più a valle, e, ulteriormente 200 m a valle, 18 piante tra la riva

sabbiosa e la vegetazione erbacea, in parte soffocate dalla vegetazione erbacea, e 10 giovani piantine. Appena oltre, la presenza di un piccolo rigagnolo interno ha determinato condizioni particolarmente favorevoli. Le rive del rigagnolo vedono la presenza quasi continua di circa 90 piante di tamerici. Qui, rispetto agli anni precedenti, vi è stata una rilevante erosione della riva del Rio di Racines / Ratschinger Bach e le piante appaiono deperite, con foglie ingiallite, forse per una malattia fungina. Vi sono poi 10 piante poste lungo la riva sabbiosa del Rio di Racines / Ratschinger Bach.
Nel 2015 varie barre lungo le rive sono risultate asportate dall'erosione, con perdita di tamerici e un ampliamento dell'area occupata dall'alveo attivo. L'area presenta una rigogliosa vegetazione erbacea e a breve ci si deve attendere una crescita di salici e ontani lungo le rive.
L'ambiente dinamico, con presenza di barre di sedimenti e sabbia umida, è favorevole alla rinnovazione della specie. Plantule e giovani piante sono presenti solo in poche zone lungo le rive, e le barre di sedimenti in mezzo all'alveo presentano una vegetazione esclusivamente erbacea. In questi 3 anni di osservazioni, solo in questo ultimo anno vi è stata una buona rinnovazione e sono state trovate 90 piantine. Qui la reintroduzione ha avuto successo e l'obiettivo di avere una popolazione vitale di *M. germanica* sembra oggi assicurato. È presto per esprimersi, ma *M. germanica* al momento sembra destinata a essere presente con piccoli gruppi o con nuclei più consistenti, senza raggiungere una presenza più diffusa nell'area (11/07/2013, 18/07/2014, 21/07/2015).

Perca / Percha, Torrente Rienza / Rienz

A Perca / Percha, in un intervento di allargamento d'alveo del Torrente Rienza / Rienz, a monte della briglia di trattenuta del legname, vicino alla centrale idroelettrica Hydros di Brunico / Bruneck, nel 2012 sono state piantate 100 tamerici.
La briglia, realizzata a protezione dell'abitato di Brunico / Bruneck, ha favorito una certa sedimentazione. In riva destra, a quota 905 m sono state trovate 2 piante deperite, in mezzo alla vegetazione erbacea (e 2 piante morte). Le 2 piante si trovano nella parte più alta della riva e lontane dall'acqua. L'area è oggetto di frequentazione turistico-ricreativa (22/08/2013).

Gais, località Gatzaue, Torrente Aurino / Ahr

Il basso corso del Torrente Aurino / Untere Ahr è stato interessato da una serie di interventi, realizzati all'interno del Piano di Gestione / Gewässerbetreuungskonzept e del progetto comunitario "River Basin Agenda Alpine Space / Flussraumagenda Alpenraum", con lo scopo di migliorarne la funzionalità ecologica, lungo 16 km del tratto tra Campo Tures / Sand in Taufers e Brunico / Bruneck, in cui era conservato un percorso meandriforme. Gli interventi, realizzati solo in alcuni tratti del torrente, sono consistiti prevalentemente in allargamenti dell'alveo, abbassamenti delle sponde e riattivazione di rami laterali dismessi (River Basin Agenda 2006).
Qui in più anni e in diversi siti, sono state piantate complessivamente 300 tamerici, così ripartite: 25 tamerici nel 2009, 50 nel 2011, 100 nel 2012, 75 nel 2013, 50 nel 2014.
"I lavori di restauro fluviale eseguiti lungo il Torrente Aurino rappresentano il più grande esempio di tali interventi in Italia" (Campana et al. 2014) e vi è un "laboratorio a cielo aperto dove esigenze idrauliche ed ecologiche, aspetti diversi, ma complementari, si armonizzano a vicenda" (Ghiraldo et al. 2012). È migliorata la qualità morfologica e "gli interventi di riqualificazione hanno incrementato, oltre alla larghezza dell'alveo, la diversità morfologica in termini di unità morfologiche (isole e barre), ma non a livelli pre-alterazione" (Campana et al. 2012).
Da quanto si è potuto rilevare si conferma sostanzialmente quest'ultima affermazione: vi è stato un miglioramento generale, ma non sono state ripristinate le dinamiche fluviali naturali, e per *M. germanica* l'ambiente non risulta particolarmente favorevole.
A Gais, in località Gatzaue, dove il Torrente Aurino / Ahr scorre in un'ampia ansa di boschi golenali, è stato attuato l'intervento maggiore, con un allargamento dell'alveo, un innalzamento del livello del fondo, la naturalizzazione delle sponde (Ghiraldo 2009).
L'area di Gatzaue, in più anni, è stata oggetto di diverse piantumazioni di tamerici. Nel 2009 sono state piantate 25 tamerici; nel 2011 sono state piantate 50 piante e 100 piante

nel 2012 in totale in più allargamenti d'alveo lungo il torrente tra cui anche Gatzaue; nel 2013 sono state piantate 75 piante; nel 2014, nel tratto più a valle, 25 tamerici.
A Gais, località Gatzaue, a quota 830 m circa, sono presenti 3 siti, descritti da monte a valle.
In riva sinistra in prossimità del lato interno della prima ansa sono state trovate 4 piante. Alcuni tratti di riva sabbiosa sembrano rappresentare un ambiente favorevole. La riva sinistra risulta frequentata da pescatori (22/07/2015).
La riva destra, oggetto di intervento, ha visto la rapida colonizzazione di una vegetazione erbacea-arbustiva invasiva. Sono state trovate 40 tamerici in 3 gruppi di 30, 5 e 5 piante. Le piante appaiono soffocate dalla vegetazione circostante, soprattutto erbacea, presentano uno scarso sviluppo e una fioritura limitata. L'area di piantumazione si trova nella parte più alta della riva e lontana dall'acqua. Il popolamento non è in buone condizioni e ha scarse possibilità future (15/07/2013, 22/08/2013).
Appena a valle del ponte stradale, in riva destra, la protezione offerta dalla spalla del ponte a luce unica, e più a valle la presenza di alcuni massi ciclopici in alveo ha consentito la formazione di una barra fluviale che protegge la riva dall'erosione. In un tratto di riva lungo circa 100 m e largo 8 m, vicino all'acqua, nel 2014 sono state piantate 25 tamerici. Sono state trovate 14 piante in buone condizioni, ma la cosa rilevante è che nella riva, piatta e sabbiosa, sono cresciute circa 200 giovani piantine dell'anno (Fig. 5). L'area risulta frequentata da pescatori (22/07/2015). È presto per esprimersi, però la riva ha già resistito un anno alle piene e potrebbe permettere la sopravvivenza delle giovani piante, consentendo la rinno-vazione della specie.

Fig. 4: Sito di Lana, Fiume Adige / Etsch. Sito appena a valle del ponte stradale ciclo pedonale, in riva destra, a quota 260 m. Piante di modesto sviluppo a distanza di pochi mesi dall'impianto
(Fotografia di B. Michielon, 19/08/2013).

Fig. 5: Sito di Gais, località Gatzaue, Torrente Aurino / Ahr. Sito appena a valle del ponte stradale, in riva destra, a quota 830 m. Piante di discreto sviluppo, a un anno dall'impianto, con rinnovazione
(Fotografia di B. Michielon, 22/07/2015).

Fig. 6: Sito di Prato allo Stelvio / Prad am Stilfserjoch, Fiume Adige / Etsch. Le piante, coltivate in vivaio, erano state piantate da un paio di mesi. Gli apparati radicali, che la specie sviluppa in condizioni naturali in profondità, qui risultano poco estesi e profondi e non in grado di ancorare saldamente la pianta al suolo
(Fotografia di B. Michielon, 16/07/2015).

Discussione

Situazione generale

Le popolazioni di *M. germanica* possono essere conservate a lungo termine solo valorizzando o rinaturalizzando gli habitat. Occorre ripristinare i processi dinamici del bilancio del materiale solido e del bilancio idrologico (erosione, sedimentazione, inondazione). La rinaturalizzazione può conseguire risultati significativi anche per l'integrazione delle politiche ambientali della difesa del suolo e del recupero di aree naturali, ripristinando le caratteristiche ambientali e biocenotiche, nonché la funzionalità ecologica. Gli habitat ripariali terrestri sono caratterizzati da disturbi che si susseguono con frequenze e intensità diverse. Per essere popolati dalle comunità di specie caratteristiche, gli habitat devono essere disponibili e connessi fra loro in modo spazio-temporale. Tali habitat non possono essere conservati in modo statico, ma devono essere ricreati continuamente dalle dinamiche di deflusso e di trasporto del materiale solido, in particolare dalle piene. Le piene importanti rimodellano tratti d'alveo modificandone la morfologia dell'alveo, distruggendo gli habitat esistenti e creando spazio per quelli nuovi. Da un punto di vista ecologico la dinamica di un corso d'acqua è considerata sufficiente quando crea l'intera varietà degli habitat tipici e delle comunità di specie. Nella maggior parte dei corsi d'acqua questa dinamica è stata ridotta da interventi costruttivi, da prelievi di inerti e da misure di regolazione del deflusso (Werth et al. 2011).
Molte specie terrestri, in particolare quelle che vivono su barre di sabbia e ghiaia, come *M. germanica*, fondano la loro sopravvivenza su un ritorno periodico dei fattori di disturbo, come le piene. Se questi eventi non si verificano, le barre di sedimenti vengono popolate da cespugli di salici e nel lungo periodo si trasformano in boschi golenali e di conseguenza spariscono le specie tipiche degli ambienti primitivi.
Il fattore decisivo per la protezione di *M. germanica* è il ripristino di habitat appropriati. Per fare ciò possono essere seguite due diverse strategie e cioè, in primo luogo, la creazione di siti dinamici molto grandi, con popolazioni numerose, in un sistema di rete idrica che tollera la naturale perdita parziale della popolazione causata dalle alluvioni, o la creazione di piccoli habitat con dinamiche del substrato regolamentate e limitate, per evitare la perdita totale delle popolazioni più piccole. Questo significa che l'uomo, attraverso tecniche di pianificazione e progettazione, può creare degli habitat in cui si può avere una riduzione dello stress causato dalle alluvioni naturali, per impedire la perdita totale delle popolazioni più piccole (Wittmann & Rücker 2006).

Quand'è che una reintroduzione ha successo? Secondo Primack & Drayton (1997) "si può dire che una reintroduzione abbia veramente successo solo quando una popolazione aumenta di numero e amplia l'areale di presenza, le piante raggiungono la fioritura e la fruttificazione, si origina una seconda e terza generazione di piante, e la popolazione fornisce indicazioni che persisterà nei decenni futuri. Un ulteriore successo si ha quando la popolazione disperde i semi nelle aree circostanti e si formano popolazioni satellite". Negli ultimi anni sono stati realizzati studi su diversi metodi di propagazione e progetti di reintroduzione di *M. germanica*, particolarmente in Austria (Latzin & Schratt-Ehrendorfer 2005, Wittmann & Rücker 2006, Egger et al. 2009, Kammerer 2009, Feichtiger & Gumpiger 2012), e anche in Germania (Koch & Kolmann 2012) e Svizzera (Rieben 2009). I tentativi di reintroduzione fatti non sempre sono riusciti e spesso l'intero contingente piantato è stato rimosso da un solo evento alluvionale. Non è del tutto chiaro quando e come le azioni di ripristino sono effettivamente utili o efficaci (Kammerer 2009).

Problematiche delle traslocazioni effettuate in Alto Adige / Südtirol

Gli interventi realizzati, con l'obiettivo principale della difesa contro il rischio idrogeologico e di un miglioramento ecologico generale, sono interventi di miglioramento dello stato ecologico del corso d'acqua, non interventi di rinaturalizzazione. La reintroduzione di *M. germanica*, pur essendo una specie minacciata, non è l'obiettivo principale dell'intervento idraulico che si viene a realizzare, ma un'azione complementare.

Di tutti gli interventi realizzati 2 si possono considerare interventi rilevanti e consistenti: quello sul Rio Mareta / Mareiter Bach, a Racines / Ratschings, nell'ambito del "Progetto di sviluppo fluviale Alto Isarco / Projektwoche rund um den Oberer Eisack" e quelli sul Torrente Aurino / Ahr, nell'ambito del Progetto "Piano di Gestione del basso corso del Torrente Aurino / Gewässerbetreuungskonzept Untere Ahr".
La scelta del tipo di materiale di propagazione utilizzato, piante di 1 anno ottenute da talea e coltivate a terra in pieno campo, ha talvolta influito negativamente sulla sopravvivenza dell'impianto. Le piante tolte dalla terra in vivaio sono conservate in cella frigorifera fino al momento della piantumazione a radice nuda, fatta verso aprile-maggio, talvolta prima della piena dei corsi d'acqua. A distanza di un paio di mesi dalla piantumazione, le piante trovate risultavano in alcuni casi deperite, con uno sviluppo stentato della parte aerea e difficoltà a sviluppare un apparato radicale efficiente.
Nei 5 siti visitati in estate a distanza di pochi mesi dall'impianto effettuato in primavera erano scomparse dal 35% al 100% delle piante messe a dimora (Prato allo Stelvio / Prad am Stilfserjoch, fiume Adige / Etsch, 2015, 35%; Lana, fiume Adige / Etsch, 2013, 70%; Sluderno / Schluderns, Rio Saldura / Saldurbach, 2013, 92%; Selva dei Molini / Mühlwald, località Lappago / Lappach, Rio Neves / Nevesbach, 2015, 100%, Brunico / Bruneck, località S. Giorgio di Brunico / St. Georgen bei Bruneck, Torrente Aurino / Ahr, 2015, 100%).
L'esiguo numero di piante rimaste a distanza di un paio di mesi dalla piantumazione sembra determinato dalla mancanza di un apparato radicale in grado di ancorarle al substrato (Fig. 6). I risultati non incoraggianti sono da imputare all'epoca di piantumazione, effettuata prima delle piene primaverili, al tipo di materiale di propagazione utilizzato, che ne determina una facile asportazione, ma anche alla mancata rimozione delle cause che hanno determinato l'estinzione. Per *M. germanica* l'estinzione è stata determinata dalla mancanza di dinamica fluviale, dovuta a interventi di regimazione, e dalla considerevole riduzione del corridoio fluviale. Gli allargamenti che sono stati realizzati si sono rivelati per lo più insufficienti per le esigenze ecologiche della specie e in diversi siti si è registrata l'erosione della riva dove erano state piantate le tamerici. Da quanto si è potuto rilevare sul campo le piante di tamerice vengono piantate anche in siti non favorevoli per la specie, e in cui i fattori che hanno determinato la scomparsa sono ancora presenti, ed è improbabile che possa avvenire la riproduzione.
Si deve inoltre tenere presente che la fase critica della vita di *M. germanica* è rappresentata dalla germinazione, che richiede presenza di sabbia umida, e piantando piante adulte si è superata tale fase, e le piante possono sopravvivere anche in ambienti in cui la germinazione non sarebbe avvenuta. Così il risultato migliore in termini di sopravvivenza si è avuto a Avelengo / Hafling, sul Rio Sinigo / Sinichbach, dove a distanza di 4 anni dall'impianto il 48% delle piante erano sopravvissute e presentavano un buon sviluppo. L'ambiente arido, su pendio di depositi morenici, rappresenta un luogo in cui tamerici adulte riescono a sopravvivere, grazie alla loro resistenza alle condizioni di siccità, ma un seme di *M. germanica* non riuscirebbe a germinare, rendendo improbabile una rinnovazione. Questo fa sì che l'intervento non possa essere considerato una reintroduzione riuscita.
Solo in 3 siti vi sono state condizioni favorevoli che hanno consentito la rinnovazione di *M. germanica*.
L'estate del 2015, caratterizzata da ridotte precipitazioni e portate dei corsi d'acqua, può avere favorito la sopravvivenza delle plantule. Sono state trovate in totale 325 giovani piantine: 35 a Sluderno / Schluderns, sul Rio Saldura / Saldurbach; 90 a Racines / Ratschings, sul Rio Mareta / Mareiter Bach; 200 a Gais, località Gatzaue, sul Torrente Aurino / Ahr.
Sussistono perplessità anche di altra natura: diversi studi genetici hanno infatti confermato per *M. germanica* l'"isolamento per distanza" (IBD, *Isolation By Distance*), cioè la relazione esistente tra la distanza genetica e la distanza geografica di varie località (Werth et al. 2014, Werth & Scheidegger 2014, Scheidegger & Wiedmer 2014). Per *M. germanica*, che si diffonde principalmente attraverso il vento e l'acqua (Lener 2011), il flusso genico dipende dalla direzione del vento e dal flusso dell'acqua.
Anche in mancanza di uno studio sulla struttura genetica delle popolazioni di *M.*

germanica presenti in Alto Adige / Südtirol, di cui si può auspicare la realizzazione, è preferibile prelevare semi, o altri propaguli, da aree limitrofe al sito di impianto, per mantenere invariata l'identità genetica delle popolazioni locali, evitando fenomeni di inquinamento genetico.
Il trasferimento di piante e geni all'interno del territorio provinciale, su bacini idrografici diversi e lontani anche più di 100 km dal sito di prelievo delle talee, dovrebbe essere tenuto in considerazione. Così nell'unica reintroduzione di successo, quella di Racines / Ratschings, sul Rio Mareta / Mareiter Bach, era forse più opportuno utilizzare materiale, semi o talee, prelevandoli dal vicino sito del Biotopo Sanderau, in Val di Vizze / Pfitsch, sul Rio di Vizze / Pfitscher Bach, anzichè utilizzare quello del lontano Biotopo Prader Sand, di Prato allo Stelvio / Prad am Stilfserjoch, sul Rio Solda / Suldenbach.

Conclusione

I risultati delle traslocazioni di *M. germanica* effettuate in Alto Adige / Südtirol possono essere come di seguito brevemente descritti (Tab. 3).
L'intervento più positivo è quello realizzato a Racines / Ratschings, sul Rio Mareta / Mareiter Bach. La principale ragione del successo è la consistenza dell'intervento, realizzato su un tratto lungo 2 km e con un ragguardevole allargamento del corridoio fluviale. L'intervento si avvicina a un vero restauro o rinaturalizzazione e le condizioni di dinamica fluviale presenti dovrebbero consentire, in futuro, una sopravvivenza di *M. germanica*. Questa al momento sembra essere una reintroduzione riuscita.
Per quanto riguarda il Torrente Aurino / Ahr vari impianti sono scomparsi, a eccezione di *q*uelli effettuati a Gais, in località Gatzaue, dove si è avuta anche una rinnovazione della specie. Questo indica che Gatzaue può rappresentare un sito favorevole, e si potrebbe pensare di estendere l'area e il tipo di intervento per avere un allargamento adeguato dell'alveo e condizioni di dinamica fluviale. La scomparsa degli altri siti, dovuta probabilmente a erosione della riva, sembra indicare che, nonostante gli allargamenti realizzati in singoli tratti, il corridoio fluviale resta ancora limitato e mancano barre di sabbia e ghiaia favorevoli per l'insediamento di *M. germanica*.
Tra tutte le piantumazioni effettuate sui restanti corsi d'acqua solo quella effettuata a Sluderno / Schluderns, sul Rio Saldura / Saldurbach, su una piazza di deposito, ha avuto un esito positivo per la sopravvivenza e la rinnovazione. Il futuro del sito resta incerto e legato anche alla gestione della piazza di deposito.
Tra i 19 siti rilevati senza nessuna presenza di tamerici, 3 sono apparsi abbastanza favorevoli per la specie e forse si potrebbe pensare a nuove piantumazioni: Casies / Gsieser, sul Rio di Casies (o Pudio) / Gsieserbach (Pidigbach-Pudigbach), a quota 1240 m circa; Campo Tures / Sand in Taufers, in località Drittelsand, sul Torrente Aurino / Ahr, a quota 935 m circa; Campo Tures / Sand in Taufers, in località Riva / Rein, sul Rio di Riva / Reinbach, intervento come misura di compensazione, a quota 1530 m. Degli altri 16 siti nessuno è sembrato favorevole e indicato per ulteriori piantumazioni.
Uno studio eseguito sulla qualità morfologica nel basso corso del Torrente Aurino / Ahr ha evidenziato che gli interventi devono essere eseguiti su lunghezze rilevanti e con una grandezza sufficiente a promuovere la necessaria diversificazione dei processi di trasporto di sedimenti (Campana et al. 2014).
L'analisi dei risultati delle traslocazioni effettuate in Alto Adige / Südtirol indica che le condizioni favorevoli per l'insediamento di *M. germanica* richiedono progetti ben strutturati e integrati, interventi consistenti, realizzati in più anni, in cui ripristinare le condizioni di dinamica fluviale indispensabili per la rinnovazione della specie. Restano invece aleatori i risultati di interventi piccoli e limitati.
In generale si può concludere che per ottenere risultati positivi nelle reintroduzioni, si dovrebbe tenere in debito conto questi aspetti:

- realizzazione di una accurata progettazione;
- scelta dei siti più idonei;
- rimozione delle cause che hanno determinato l'estinzione;
- utilizzo di materiale di propagazione idoneo;
- messa a dimora del materiale vegetale;
- registrazione della posizione del sito di piantumazione;
- effettuazione di un periodico monitoraggio degli impianti effettuati;
- determinazione delle cause del successo / insuccesso;
- registrazione e pubblicazione dei dati;
- azione di divulgazione, educazione e sensibilizzazione.

I risultati della reintroduzione dipendono da numerosi fattori, spesso diversi da sito a sito, e non è sempre possibile fare delle generalizzazioni. In ogni caso, non si dovrebbe dimenticare che le reintroduzioni di *M. germanica*, possono promuovere una certa popolarità nell'opinione pubblica, fattore importante per condividere l'importanza delle misure di conservazione attiva (Wittmann & Rücker 2006). In particolare, la disponibilità della provincia di Bolzano a condividere i dati relativi a questa importante esperienza ha permesso, a tutti gli effetti, di seguire un esperimento e di ottenere interessanti risultati scientifici.

Tab. 3: I siti di piantumazione in cui è presente *Myricaria germanica* in Alto Adige / Südtirol. La lettera p indica il numero di piante giovani che non fioriscono ancora.

	COMUNE, LOCALITÀ	CORSO D'ACQUA	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84	PIANTE PRESENTI
1	Sluderno / Schluderns	Rio Saldura / Saldurbach	10° 35' 25.2" E 46° 40' 01.6" N	21+35p
2	Prato allo Stelvio / Prad am Stilfserjoch	Fiume Adige / Etsch	10° 36' 37.5" E 46° 38' 01.6" N	65
3	Merano / Meran, Lazago / Lazag	Torrente Passirio / Passer	11° 10' 38.6" E 46° 41' 02.6" N	1
4	Avelengo / Hafling	Rio Sinigo / Sinichbach	11° 13' 53.2" E 46° 39' 04.6" N	12
5	Lana	Fiume Adige / Etsch	11° 10' 54.8" E 46° 36' 25.8" N	10
6	Racines / Ratschings	Rio Mareta / Mareiter Bach	10° 23' 18.7" E 46° 53' 03.5" N	190+90p
7	Perca / Percha, Wildholzrechen	Torrente Rienza / Rienz	11° 58' 21.0" E 46° 47' 19.1" N	2
8	Campo Tures / Sand in Taufers, Riva di Tures / Rein	Rio di Riva / Reinbach	12° 04' 53.0" E 46° 56' 32.1" N	20
9	Gais Gatzaue	Torrente Aurino / Ahr	11° 56' 59.3" E 46° 51' 06.1" N	4
	Gais Gatzaue	Torrente Aurino / Ahr	11° 57' 16.7" E 46° 51' 01.3" N	40
	Gais Gatzaue	Torrente Aurino / Ahr	11° 57' 02.3" E 46° 50' 46.7" N	14+200p
				379+325p

Ringraziamenti

Un ringraziamento particolare, per i preziosi suggerimenti, le indicazioni e i dati forniti, a: dott. Willigis Gallmetzer, Ripartizione 30 Opere idrauliche Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige / Abteilung 30 Wasserschutzbauten, Autonome Provinz Bozen-Südtirol; dott. Thomas Wilhalm, Museo di Scienze Naturali dell'Alto Adige / Naturmuseum Südtirol, Bolzano / Bozen.
Un ringraziamento inoltre a quanti hanno cortesemente fornito dati, notizie, informazioni utili alla stesura del lavoro: dott.ssa Maria Caterina Ghiraldo, dott. Julius Staffler e dott. Thomas Thaler, Ripartizione 30 Opere idrauliche / Abteilung 30 Wasserschutzbauten, Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige / Autonome Provinz Bozen-Südtirol; dott. Hanspeter Staffler, Direzione generale della Provincia / Generaldirektion des Landes, Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige / Autonome Provinz Bozen-Südtirol.

Bibliografia

Adams W.M. & Perrow M.R., 1999: Scientific and institutional constraints on the restoration of European floodplains. In Marriott S. B. and Alexander J. (eds.), Floodplains: Interdisciplinary Approaches, The Geological Society of London, London, pp. 89-97.

Bachmann J., 1997: Ökologie und Verbreitung der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica* Desv.) in Südtirol und deren pflanzensoziologische Stellung. Diplomarbeit, Universität Wien, 92 pp.

Bill H. C., Spahn P., Reich M. & Plachter H., 1997: Bestandsveränderungen und Besiedlungsdynamik der Deutschen Tamariske, *Myricaria germanica* (L.) Desv., an der Oberen Isar (Bayern). Zeitschrift für Ökologie Naturschutz, 6: 137-150.

Campana D., Alber R., Comiti F., Ghiraldo C., Giammarchi F., Hecher P., Kiebacher T., Loesch B., Moser M. & Tonon G., 2012: Variazioni morfologiche storiche del torrente Aurino ed effetti ecologici dei recenti interventi di riqualificazione: risultati preliminari. In Trentini G., Monaci M., Goltara A., Comiti F., Gallmetzer W. & Mazzorana B. (curatori), CIRF, 2° Convegno italiano sulla riqualificazione fluviale. Riqualificazione fluviale e gestione del territorio. Bolzano, pp. 113-122.

Campana D., Marchese E., Theule J.I. & Comiti F., 2014: Channel degradation and restoration of an Alpine river and related morphological changes. Geomorphology, 221: 230-241.

Dalla Torre K.W. & Sarnthein L. G. von, 1909: Flora der Gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstenthumes Liechtenstein. Vol. VI: Die Farn- und Blütenpflanzen (*Pteridophyta* et *Siphonogama*), Teil 2. Verlag der Wagner'schen Universitäts Buchhandlungen, Innsbruck, 964 pp.

Dixon S., 2013: The River Management Blog. https://therivermanagementblog.wordpress.com/2013/07/03/what-is-river-restoration / Ultimo accesso 10/08/2015.

Egger G., Angermann K. & Gruber A., 2009: Wiederansiedlung der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica* (L.) Desv.) in Kärnten. Carinthia II, 200/120/1: 393-418.

Falk D.A., Millar C.I. & Olwell M., 1996: Restoring diversity: strategies for the reintroduction of endangered plants. Island Press, Washington D.C., 527 pp.

Fahselt D., 2007: Is transplanting an effective means of preserving vegetation? Canadian Journal of Botany, 85: 1007-1017.

Feichtinger L. & Gumpinger C., 2012: Monitoring zum Wiederansiedelungsversuch der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*) entlang der Oberen Traun. Ein Projekt im Rahmen der Flussraumbetreuung Obere Traun, 17 pp. http://www.blattfisch.at /

Freiraum Am Wasser, 2015: Aree Ricreative Fluviali: Torrente Passirio / Passer. http://www.freiraumamwasser.eu /it/node/1. Ultimo accesso 10. 08. 2015.

Ghiraldo C., 2009: Riqualificazione fluviale in Alto Adige: gli interventi sul basso corso del torrente Aurino (BZ). Riqualificazione Fluviale, 2: 117-123.

Ghiraldo C., Moser M. & Hecher P., 2012: Riqualificazione fluviale in Alto Adige: il torrente Aurino. Poster. CIRF, 2° Convegno italiano sulla riqualificazione fluviale. Riqualificazione fluviale e gestione del territorio. Bolzano. http://www.cirf.org/rf2012/atti/biodiversita_ghiraldoc.pdf

Godefroid S. & Vanderborght T., 2011: Plant reintroductions: the need for a global database. Biodiversity and Conservation, 20: 3683-3688.

Guerrant E.O. & Kaye T.N., 2007: Reintroduction of rare and endangered plants: common factors, questions and approaches. Australian Journal of Botany, 55: 362-370.

IUCN/SSC, 2013: Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland, 57 pp.Kammerer H., 2009: Machbarkeitsstudie Deutsche Tamariske, Myricaria germanica, im Gesäuse. Stipa. Im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Auf der Leber, 95 pp.

Kammerer H., 2009: Machbarkeitsstudie Deutsche Tamariske, *Myricaria germanica*, im Gesäuse. Stipa. Im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Auf der Leber, 95 pp.

Koch C. & Kolmann J., 2012: Clonal Re-Introduction of Endangered Plant Species: The Case of German False Tamarisk in Pre-Alpine Rivers. Environmental Management 50: 217-225.

Landis T.D., Dreesen D.R. & Dumroese R.K., 2003: Sex and the single *Salix*: considerations for riparian restoration. Native Plants, 4(2): 111-117

Latzin S. & Schratt-Ehrendorfer L., 2005: Wiederansiedelung der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*) im Nationalpark Donau-Auen. In: Endbericht an die Nationalparkverwaltung Donau-Auen. Fachbericht, Institut für Botanik, Universität Wien, 22 pp.

Lener F.P., 2011: Etablierung und Entwicklung der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*) an der oberen Drau in Kärnten. Diplomarbeit, Diplomstudium Ökologie, Universität Wien, 203 pp.

Martinet F. & Dubost M., 1992: Die letzten naturnahen Alpenflüsse. Vol. 11, Kleine Schriften, Internationale Alpenschutzkommission CIPRA, Vaduz.

Menges E.S., 2008: Restoration demography and genetics of plants: when is a translocation succesful? Australian Journal of Botany, 56: 187-196.

Michielon B. & Sitzia T., 2014: Consistenza, distribuzione e dinamica di popolazione di *Myricaria germanica* (L.) Desv. nella Regione Trentino-Alto Adige / Südtirol. Gredleriana, 14: 137-182.

Perrow M.R. & Wightman A.S., 1993: River Restoration Project, Phase 1: The Feasability Study. Oxford, UK: River Restoration Project (RRP), 186 pp.

Pezeshki S., Li S., Shields F. Jr. & Martin L., 2007: Factors governing survival of black willow (*Salix nigra*) cuttings in a streambank restoration project. Ecological Engineering 29: 56-65.

Prach K., 1994: Vegetation Succession on River Gravel Bars across the Northwestem Himalayas. India. Arctic and alpine Resarch, 26(4): 349-353.

Primack R.B. & Drayton B., 1997. The experimental ecology of reintroduction. Plant Talk 97 (October), 25-28.

Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige – Opere idrauliche, 2015: Ripartizione Opere Idrauliche. Bacini Montani. Progetti e Ricerche. http://www.provincia.bz.it/opere-idrauliche/bacini-montani/390.asp. Ultimo accesso 10/08/2015.

Rieben S., 2009: Die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) als Indikator für dynamische Prozesse in Fliessgewässern und Möglichkeiten für ihre Ansiedlung in der "Grossen Aufweitung" an der Thur bei Niederneunforn. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, 57 pp.

River Basin Agenda 2006: River Basin Agenda / Flussraum Agenda Alpenraum, Agenda Spazio fluviale. Spazio alpino. Pubblicazione dei risultati. http://www.flussraumagenda.de/downloads.php. Ultimo accesso 10/08/2015.

Rohde S., 2004: River Restoration: Potential and limitations to re-establish riparian landscapes. Assessment & Planning. Doctoral dissertation, University of Hanover, 127 pp.

Rossi G., Amosso C., Orsenigo S. & Abeli T., 2013: Linee Guida per la traslocazione di specie vegetali spontanee. Quaderni di Conservazione della Natura, 38, MATTM - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Roma, 58 pp.

Scheidegger C. & Wiedmer A., 2014: Genetische Untersuchungen zur Deutschen Tamariske in Tirol. Executive Summary. Birmensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). 53 pp.

Staffler H., 1999. Die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica* (L.) Desv.) Bepflanzung und Pflege von verbauten Bachböschungen in Südtirol. Mitteilungen der Gesellschaft für Ingenieurbiologie, 14: 2-6.

Vignoli G., Simon S. & Hecher P., 2012: Studio dell'evoluzione morfologica del tratto del Rio Mareta / Mareiter Bach nei pressi di Stanghe, riqualificato nel 2008-2010. Poster. CIRF, 2° Convegno italiano sulla riqualificazione fluviale. Riqualificazione fluviale e gestione del territorio. Bolzano. http://www.cirf.org/rf2012/atti/monitoraggio_vignoli.pdf

Werth S. & Scheidegger C., 2014: Gene flow within and between catchments in the threatened riparian plant *Myricaria germanica*. PloS one 9 (6): e99400, 13 pp.

Werth S., Schödl M. & Scheidegger C., 2014: Dams and canyons disrupt gene flow among populations of a threatened riparian plant. Freshwater Biology, 59: 2502-2515.

Werth S., Weibel D., Alp M., Junker J., Karpati T., Peter A. & Scheidegger C., 2011: Lebensraumverbund Fliessgewässer: Die Bedeutung der Vernetzung. Wasser Energie Luft, 3: 224-234.

Whisenant S.G., 1999: Repairing damaged wildlands. A process-oriented, landscape-scale approach. Cambridge University Press, Cambridge, 328 pp.

Wilhalm T. & Hilpold A., 2006: Rote Liste der gefährdeten Gefäßpflanzen Südtirols. Gredleriana, 6: 115-198.

Winfield M. & Hughes F.M.R., 2002: Variation in *Populus nigra* clones: Implications for river restoration projects in the United Kingdom. Wetlands, 22: 33-48.

Wittmann H. & Rücker T., 2006: Über ein Wiederansiedlungsprojekt der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*) im Bundesland Salzburg (Österreich). Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs, 16: 91-103.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Gredleriana

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: 015

Autor(en)/Author(s): Michielon Bruno, Sitzia Tommaso

Artikel/Article: Traslocazione di Myricaria germanica (L.) Desv. in Alto Adige / Südtirol 43-60