

1 > Rivitalizzazioni: promozione della dinamica

Christoph Scheidegger, Silke Werth, Walter Gostner, Anton Schleiss, Armin Peter

I corsi d'acqua seminaturali sono sistemi dinamici: il fondo dell'alveo e le sponde vengono regolarmente ridisegnati dalle piene, creando nuovi habitat. Negli ultimi decenni questa dinamica è stata spesso limitata in seguito all'arginatura di numerosi corsi d'acqua. Uno degli scopi principali della rivitalizzazione è il ripristino dei sistemi dinamici. Il presente promemoria presenta le basi necessarie per promuovere questa dinamica.

Dinamica naturale dei corsi d'acqua

I tratti di un corso d'acqua sono costituiti da habitat acquatici, anfibi e terrestri caratterizzati da determinati processi. Tali processi possono essere descritti secondo la loro frequenza e intensità. Fra questi figurano le variazioni stagionali del deflusso, il trasporto di materiale solido e la temperatura delle acque nonché le variazioni naturali della portata con periodi di ritorno in ore, giorni, anni e decenni. Una dinamica naturale è pertanto il presupposto per la conservazione e la promozione di corsi d'acqua seminaturali e la loro connettività nello spazio e nel tempo.

Una marcata dinamica del deflusso e del trasporto di materiale solido crea un'elevata diversità di habitat (scheda 2 Biodiversità nei corsi d'acqua) e promuove ulteriori elementi della biodiversità nonché le prestazioni degli ecosistemi dei corsi d'acqua (Staub *et al.* 2011). Inoltre, i corsi d'acqua seminaturali dalla morfologia diversificata presentano un elevato effetto tampone nei confronti delle piene estreme e hanno un impatto positivo sull'infiltrazione nelle acque sotterranee e sulla funzione ricreativa del paesaggio. Riducendo la dinamica del deflusso e del trasporto di materiale solido, si limita la diversità degli habitat.



Meandro dinamico nella Singine (FR/BE).

Foto: Stephanie Speiser

Nuova formazione di habitat

La dinamica del deflusso stagionale e del trasporto di materiale solido creano sul fondo dell'alveo dei microhabitat molto importanti per le comunità di animali acquatici, sia per la riproduzione sia per i successivi stadi di sviluppo degli animali. Gli habitat terrestri (banchi di ghiaia, canneti e boschi golenali) sono invece caratterizzati da disturbi che si susseguono con frequenze e intensità diverse (fig. 1). Per essere popolati dalle loro comunità di specie caratteristiche, gli habitat devono essere disponibili e connessi fra loro in modo spaziale e temporale.

Gli habitat dei corsi d'acqua 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. In caso di piene importanti la morfologia dell'alveo subisce modifiche spaziali e temporali. I deflussi di ampie dimensioni e che rimodellano l'alveo distruggono gli habitat esistenti e creano spazio per quelli nuovi. In caso di piene minori i singoli tratti dell'alveo vengono conservati e la maggior parte delle sponde non viene modificata. Nelle piene importanti, invece, si ha un completo trasferimento del fondo dell'alveo, pertanto gli habitat vengono ricreati sia sul fondo dell'alveo sia sulle sponde. Le piene molto importanti (periodo di ritorno > 30 anni) possono comportare il completo trasferimento di un corso d'acqua (comprese le sponde).

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 della Svizzera questa dinamica è stata ridotta da interventi costruttivi, da prelievi di inerti e da misure di regolazione del deflusso (Rivitalizzazioni dei corsi d'acqua: panoramica). Questo ha comportato una forte riduzione di numerose specie, altre invece sono compromesse, in particolare quelle legate agli habitat specifici (tab. 1).

Le piene aiutano i pesci

I pesci che depongono le uova su fondali ghiaiosi come la trota fario possono riprodursi solo in presenza di piene. Queste ultime puliscono infatti il fondo di ghiaia dai sedimenti fini creando un substrato dalle caratteristiche idonee per la deposizione delle uova. Tuttavia, le piene non devono coincidere con il periodo di deposizione delle uova poiché queste ultime vengono depositate nella ghiaia e devono potersi sviluppare in presenza di un deflusso senza trasporto solido al fondo. Nel primo anno di vita le giovani trote vivono nelle cosiddette rapide (ovvero in zone non profonde dove l'acqua scorre veloce). Le trote grandi o adulte preferiscono invece le zone profonde create dalle piene.

La presenza di pesci dipende generalmente da microhabitat di piccole dimensioni e mutevoli. Nei corsi d'acqua questi habitat vengono distrutti più volte durante l'anno (da 2 a 10 volte) e poi ricreati. Questo dimostra l'importanza della dinamica, poiché contribuisce a creare habitat come le zone riparie strutturate e le aree inondabili in determinate stagioni, ideali

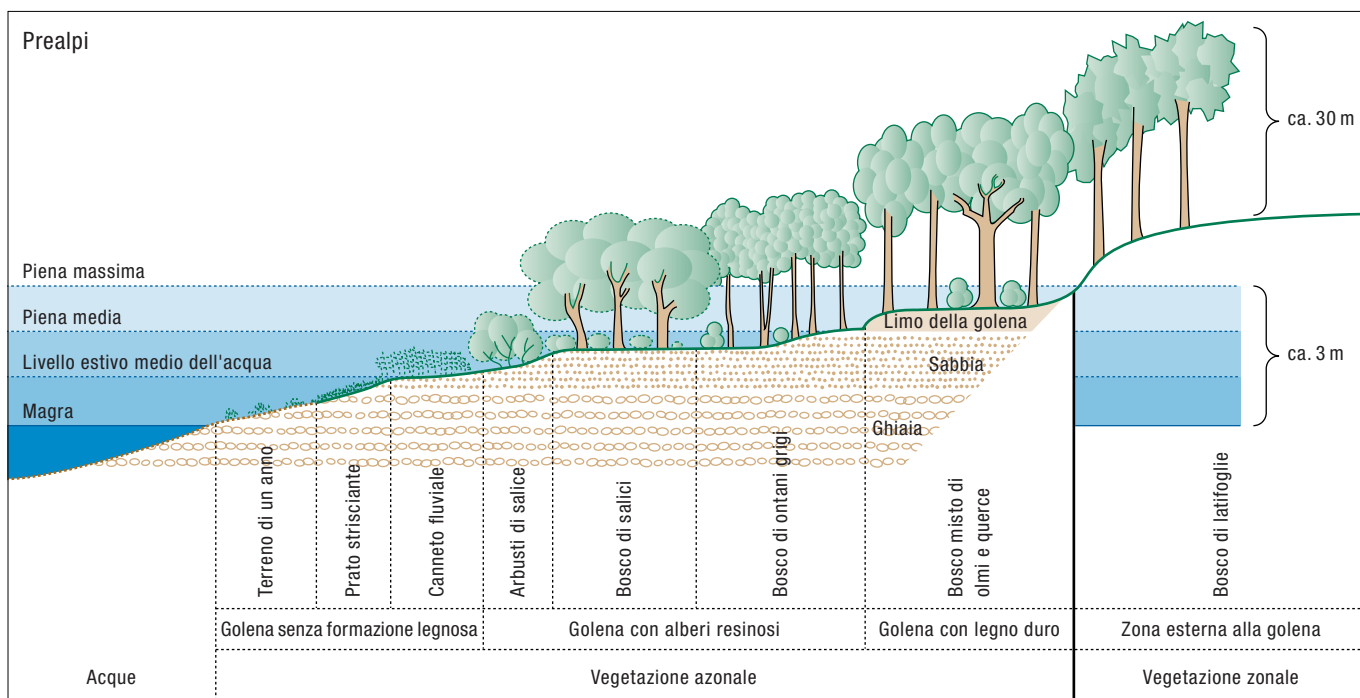


Fig. 1 Sezione schematica della vegetazione golenale nel corso medio di un fiume delle Prealpi.

Illustrazione secondo Ellenberg e Leuschner 2010

per i pesci e altri animali acquatici. La struttura e la densità delle comunità di specie sono una reazione a questa dinamica e comportano la creazione di catene alimentari.

I trasferimenti di sedimenti promuovono la biodiversità

Per le comunità di piante e animali dei siti golenali (fig. 2) è decisivo il tempo di ritorno dei trasferimenti di sedimenti. In tale occasione gli habitat esistenti vengono distrutti, ma vengono anche creati nuovi banchi di ghiaia e di sabbia (scheda 2 Biodiversità nei corsi d'acqua). Questo equilibrio dinamico comporta la conservazione di habitat e quindi di specie caratteristiche del corso d'acqua (tab. 1). Affinché i nuovi habitat creati possano essere popolati dalla vegetazione tipica delle golene, il trasferimento dei sedimenti deve avvenire in una determinata stagione dell'anno. Per le piante che si diffondono sopra l'acqua, le piene che spostano i banchi di ghiaia devono avvenire in estate. In questa stagione, infatti, le sementi sono mature e possono diffondersi correttamente. Nei cosiddetti allagamenti ecologici di tratti con deflussi residuali, il periodo dell'inondazione deve essere adeguato ai cicli vitali delle piante e degli organismi acquatici.

La progettazione delle rivitalizzazioni deve tenere conto dei cicli vitali delle specie. Solo in questo modo è possibile stabilire i periodi ottimali per l'inondazione ecologica dei tratti fluviali o la pulizia delle centrali elettriche. La germinabilità di molte specie arboree e arbustive tipiche delle golene è limitata a pochi giorni, e alcune specie possono germinare correttamente solo su sedimenti che vengono completamente impregnati subito dopo essersi depositati. Le comunità di specie terrestri possono stabilirsi su isole relativamente piccole a condizione che siano connesse (riquadro 1). Le indicazioni contenute nella tabella 2 sono superfici minime che consentono una sopravvivenza di breve termine delle comunità. Sulle superfici piccole gli effetti di diffusione non sono prevedibili (scheda 4 Interconnessione dei corsi d'acqua).

Molte specie terrestri, in particolare quelle che vivono su banchi di ghiaia come il tamerici, fondano la loro sopravvivenza su un ritorno periodico (tab. 2) di fattori di disturbo come le piene (fig. 3). Se questi eventi non si verificano, i banchi di ghiaia vengono popolati da cespugli e nel lungo periodo si trasformano in boschi golenali. Gli specialisti dei banchi di ghiaia spariscono (fig. 2). Se gli eventi sono troppo frequenti, saranno più le popolazioni rare che andranno distrutte rispetto a quelle nuove che si insiederanno e nel lungo periodo saranno minacciate dall'estinzione (scheda 2 Biodiversità nei corsi d'acqua). Nelle zone golenali ad una quota superiore e raramente inondate sono importanti le successioni di lungo periodo, possibilmente indisturbate dagli interventi dell'uomo, affinché possano svilupparsi strutture legnose mature.

> Tabella 1

Tipi di habitat e numero di specie minacciate in seguito alla mancanza di dinamica delle acque (secondo Delarze e Gonseth 2008).

Tipo di habitat	Specie minacciate
Zona del temolo	15
Saliceti arbustivi alluvionali	2
Canneti di ruscello	8
Zona del barbo e dell'abramide	17
Suoli alluvionali con vegetazione pioniera erbacea	10
Ontaneti alluvionali a ontano bianco	2
Frassineti umidi	8
Regione superiore delle trote	3
Canneti litorali	22
Saliceti alluvionali a salice comune	2
Totale	87



Fig. 2 Il corso superiore della Singine nei pressi di Plaffeien (FR) è un esempio di corso d'acqua con dinamica naturale. In caso di piene importanti la vegetazione e i banchi di ghiaia vengono distrutti e si creano nuovi banchi popolati dalle specie pioniere specializzate. Foto: Christoph Scheidegger

Obiettivi delle rivitalizzazioni

Le rivitalizzazioni hanno lo scopo di restituire ai corsi d'acqua una dinamica naturale e una ricchezza strutturale ottimale. Se lo spazio è carente, è necessario trovare un compromesso fra le varie esigenze. Gli interventi di sistemazione devono prevedere come obiettivo una varietà strutturale la più ampia possibile e la formazione di habitat terrestri. Questi ultimi si ripercuotono positivamente sulla biodiversità dei corsi d'acqua. Anche un'eventuale gettata di pietre deve essere ricoperta da materiale sfuso oltre il livello di piena media in modo che possa insediarsi una vegetazione riparia mediante successione naturale. In un tratto fluviale quasi diritto la linea di sponda di una gettata di pietra deve procedere tortuosamente poiché in questo modo aumenta la varietà del deflusso. La ricchezza strutturale è sempre il risultato di un corso d'acqua dinamico che sposta regolarmente il materiale solido nell'alveo e causa un'erosione locale.

Protezione dalle piene e dinamica

I progetti di protezione dalle piene devono essere realizzati in modo pressoché naturale (art. 4 legge sulla sistemazione dei corsi d'acqua, RS 721.100 e art. 37 legge sulla protezione delle acque, RS 814.20). Essi devono limitare la dinamica nei limiti del necessario e favorire il più possibile la varietà strutturale. Conformemente alla citazione «L'acqua è un elemento ospitale per chi la conosce e sa come affrontarla» (Goethe 1809), la protezione dalle piene deve basarsi sulla conoscenza precisa dei processi che avvengono durante una piena. Solo in questo modo è possibile applicare le misure di protezione dalle piene nei luoghi corretti e ridurre al massimo gli interventi nei corsi d'acqua. Fino agli inizi degli anni Novanta le misure si sono focalizzate principalmente sulla resistenza alle forze del deflusso e al trasporto di materiale solido. Oggi hanno anche l'obiettivo di incrementare la qualità e l'interconnessione dei flussi d'acqua (Rivitalizzazioni dei corsi d'acqua: panoramica).

Per protezione costruttiva dalle piene si intendono gli interventi edili che proteggono i corsi d'acqua da erosioni pericolose dell'alveo e che contemporaneamente garantiscono la capacità di deflusso in caso di piene. Una capacità di deflusso sufficiente non comprende soltanto l'acqua, ma anche i sedimenti e il materiale legnoso galleggiante. La protezione costruttiva dalle piene tende a limitare i processi di erosione, accumulo e straripamento che si verificano durante le piene e pertanto riduce necessariamente la dinamica delle acque. I progetti di protezione dalle piene realizzati in modo seminaturale devono invece consentire la massima dinamica naturale possibile. Quest'ultima necessita di molto spazio che però è spesso limitato nelle zone densamente abitate. Pertanto in molti casi è possibile ottenere soltanto una dinamica ridotta, che deve essere sfruttata entro i limiti disponibili. Anche una

> riquadro 1. Trasferimento di sedimenti e periodi di ritorno

Per conservare nel lungo periodo gli habitat ripari sono necessari specifici periodi di ritorno dei trasferimenti dei banchi di ghiaia. I valori soglia minimi devono sempre essere rispettati, i valori massimi non possono essere superati perché le specie target delle comunità possano concludere completamente il loro ciclo vitale. Per creare nuovi habitat con le rivitalizzazioni è necessario che essi siano connessi con gli habitat dello stesso tipo già esistenti (Werth *et al.* 2011; scheda 4 Interconnessione dei corsi d'acqua). La superficie minima indicata nella tabella 2 si riferisce alle dimensioni di una popolazione. L'intera superficie necessaria per la sopravvivenza nel lungo periodo della comunità regionale incluse le sue specie acquatiche e golenali deve essere incrementata almeno del fattore 10.

> Tabella 2

Gli habitat terrestri dei corsi d'acqua (secondo Delarze e Gonseth 2008), il loro fabbisogno minimo di superficie per la conservazione di breve periodo della diversità delle specie caratteristiche, nonché il periodo di ritorno minimo e massimo dei trasferimenti di banchi di ghiaia.

Habitat	Fabbisogno minimo di superficie	Periodo di ritorno minimo	Periodo di ritorno massimo
Suoli alluvionali con vegetazione pioniera erbacea	0,5 ha	3 anni	8 anni
Saliceti arbustivi alluvionali	0,5 ha	8 anni	15 anni
Canneti	0,5 ha	8 anni	15 anni
Saliceti alluvionali a salice comune	1 ha	15 anni	40 anni
Ontaneti alluvionali a ontano bianco	1 ha	15 anni	40 anni
Sorgenti con copertura vegetale	100 m ²	50 anni	>150 anni
Frassineti umidi	10 ha	40 anni	>150 anni

dinamica di piccola scala può essere preziosa dal punto di vista ecologico, poiché incrementa la ricchezza strutturale e quindi gli habitat disponibili. Nelle zone abitate la dinamica deve essere controllabile in caso di piene, pertanto le misure di protezione costruttive sono spesso indispensabili.

Raccomandazioni per la prassi

Attualmente la ricerca è ben lungi dal poter presentare un modello quantitativo in cui mettere in relazione fra loro i parametri di deflusso, la morfologia dell'alveo e la biodiversità. Tali previsioni possono essere fornite soltanto per sistemi parziali (WSL *et al.* 2008). L'obiettivo di ogni rivitalizzazione dovrebbe essere quello di promuovere la dinamica seminatu-

rale del corso d'acqua, poiché la morfologia dell'alveo e la biodiversità acquatica e terrestre è controllata dalla dinamica delle acque. Anche i progetti di protezione dalle piene devono consentire una certa dinamica. Per le raccomandazioni che riguardano in particolare la protezione delle piene si rimanda alle direttive dell'Ufficio federale delle acque e della geologia (UFAEG 2001) e al loro aggiornamento e ampliamento a cura dell'UFAM («Wegleitung Hochwasserschutz und Revitalisierungen an Fließgewässern», disponibile dal 2012).

Le rivitalizzazioni hanno come obiettivo il ripristino, con misure di natura edile, delle funzioni naturali di acque superficiali arginate, corrette, coperte o messe in galleria (LPac, art. 4, lett. m; Rivitalizzazioni dei corsi d'acqua: panoramica). In questo contesto il ripristino della dinamica assume una particolare importanza. Vale la pena considerare i punti seguenti:

- > il ripristino del regime idrologico ha un ruolo fondamentale: senza deflussi che rimodellano l'alveo, le rivitalizzazioni non sono efficaci, nemmeno in presenza di una morfologia diversificata dell'alveo o di buone condizioni per il materiale solido;
- > per ripristinare la dinamica, è necessario un bilancio equilibrato del materiale solido, ovvero il corso d'acqua deve presentare un'elevata continuità per il trasporto. In assenza di un apporto di materiale solido dall'alto, il ramo principale si abbassa nel giro di poche piene a causa della dinamica idrologica. All'opposto anche un

apporto eccessivo di materiale solido è problematico poiché può provocare sovralluvionamenti;

- > i corsi d'acqua devono disporre di uno spazio sufficiente per lo spostamento del letto di ghiaia e il trasporto di materiale solido, in modo da promuovere le comunità di specie acquatiche e golenali. Lo spazio a disposizione delle comunità caratteristiche e delle specie dei corsi d'acqua deve essere ampliato. Le indicazioni della tabella 2 sono da considerarsi superfici minime;
- > gli habitat di piccole dimensioni, già presenti prima della rivitalizzazione, hanno un elevato valore per le comunità acquatiche e golenali nonché per le popolazioni di specie rare. Invece, gli habitat ricreati nel corso delle rivitalizzazioni e pertanto isolati vengono popolati solo in alcuni casi e nel lungo periodo (molti anni);
- > un elevato grado di connettività fra le comunità golenali può incrementare il successo di una rivitalizzazione anche in presenza di habitat relativamente ridotti. In ogni caso deve essere favorita la connettività fra gli habitat dei corsi d'acqua.

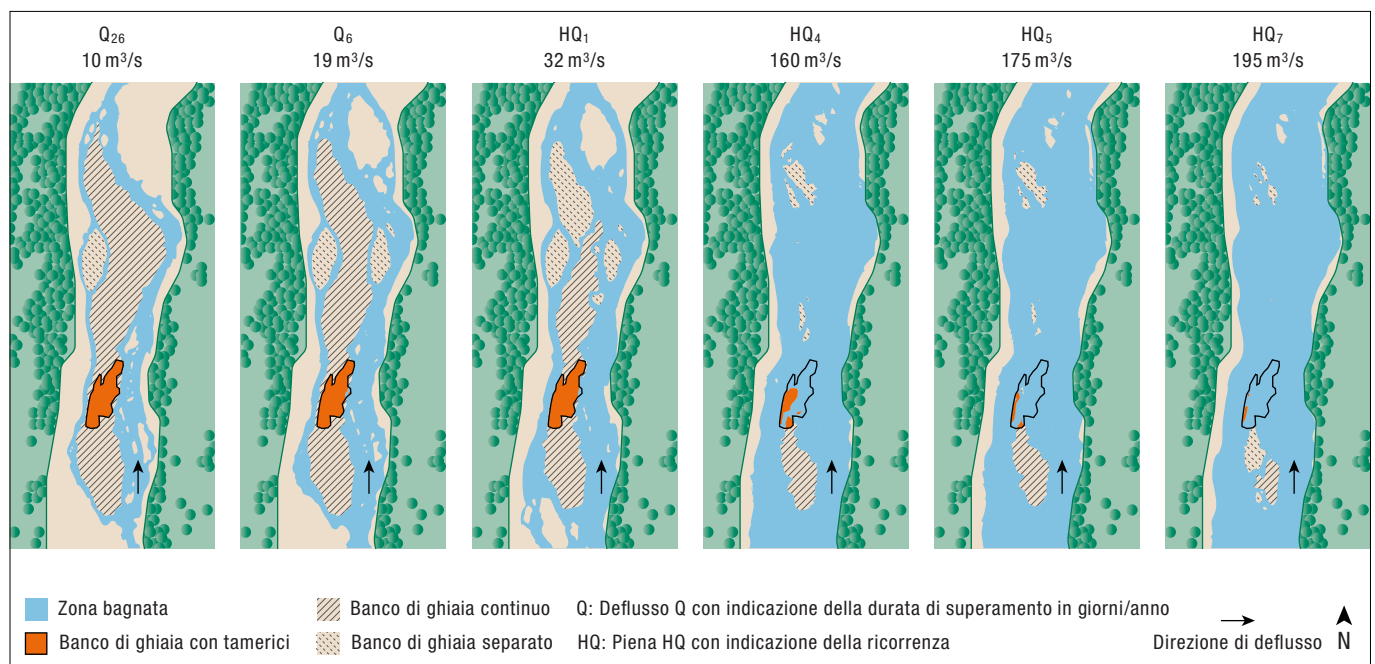


Fig. 3 Grado di inondazione dei banchi di ghiaia sul corso superiore della Singine nei pressi di Plaffeien (FR). I valori di deflusso vengono raggiunti (da sinistra a destra) nel corso di 26, 6 e 1 giorno l'anno, con un periodo di ritorno di 4, 5 e 7 anni.

Illustrazione secondo Walter Gostner

Bibliografia

Delarze, R., Gonseth, Y., 2008: Lebensräume der Schweiz. Hep Verlag, Berna.

Ellenberg, H., Leuschner, C., 2010: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen: in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Eugen Ulmer, Stoccarda.

Marti, C., 2006: Morphologie von verzweigten Gerinnen. Tesi ETHZ, Zurigo.

Méndez, PR., 2008: Seitenerosion in kiesführenden Flüssen. Tesi ETHZ, Zurigo.

Staub, C., Ott, W., Heusi, F., Klingler, G., Jenny, A., Häcki, M., Hauser, A., 2011: Indikatoren für Ökosystemleistungen: Systematik, Methodik und Umsetzungsempfehlungen für eine wohlfahrtsbezogene Umweltberichterstattung. UFAM, Berna.

UFAEG, 2001: Protezione contro le piene dei corsi d'acqua. UFAEG, Berna.

von Goethe JW., 1809: Die wunderlichen Nachbarskinder. online: www.digbib.org/Johann_Wolfgang_von_Goethe_1749/Die_wunderlichen_Nachbarskinder

Werth, S., Weibel, D., Alp, M., Junker, J., Karpati, T., Peter, A., Scheidegger, C., 2011: Lebensraumverbund Fliessgewässer: Die Bedeutung der Vernetzung. Wasser Energie Luft: 3/211, 224 – 234.

WSL, Eawag, ETHZ, EPFL 2008. Indikatorsteckbriefe. Online: www.rivermanagement.ch/download.php

Nota editoriale

Basi concettuali

A questo progetto hanno collaborato esperti di opere idrauliche e di ecologia nonché rappresentanti di autorità federali e cantonali al fine di cercare soluzioni comuni per eliminare i deficit nei e lungo i corsi d'acqua. Nell'ambito del progetto hanno svolto ricerche su biotopi dinamici collegati e hanno sviluppato proposte innovative per l'attuazione di misure di sistemazione dei corsi d'acqua. Informazioni dettagliate sono disponibili su www.rivermanagement.ch

Progetto

Il progetto ha ricevuto il sostegno finanziario dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) ed è stato svolto da quattro responsabili di progetto presso le istituzioni seguenti:

Armin Peter, Eawag, Ecologia ed evoluzione dei pesci, Seestrasse 79, 6047 Kastanienbaum, www.eawag.ch

Christoph Scheidegger, Istituto federale WSL, Biodiversità e Biologia della conservazione naturale, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, www.wsl.ch
Anton Schleiss, EPF-Lausanne, Laboratoire de Constructions Hydrauliques LCH-EPFL, Station 18, 1015 Losanna, www.lch.epfl.ch

Roland Fäh, ETH Zürich, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie VAW-ETHZ, Gloriastrasse 37/39, 8092 Zurigo, www.vaw.ethz.ch

Coordinamento

Sonia Angelone, Manuela Di Giulio

Assistenza specialistica

UFAM: Paul Dändliker, Manuel Epprecht, Werner Göggel, Susanne Haertel-Borer, Daniel Hefti, Jean-Pierre Jordan, Stephan Lussi, Olivier Overney, Markus Thommen
Cantoni: Lorenz Jaun (UR), Vinzenz Maurer (BE), Sandro Peduzzi (TI), Markus Zumsteg (AG)

Progetto: Sonia Angelone, Tobias Buser, Manuela Di Giulio, Roland Fäh, Armin Peter, Christopher Robinson, Christoph Scheidegger, Anton Schleiss

Editore

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

L'UFAM è un ufficio del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC).

Redazione

Manuela Di Giulio, Sonia Angelone

Traduzione ed elaborazione linguistica

Sandro Corradini, Sandro Peduzzi, Laura Bernasconi, Servizio linguistico UFAM

Indicazione bibliografica

Scheidegger, C., Werth, S., Gostner, W., Schleiss, A., Peter, A., 2012: Rivitalizzazioni: promozione della dinamica. In: Schede tematiche sulla sistemazione e l'ecologia dei corsi d'acqua. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. Scheda 1.

Progetto grafico e illustrazioni

anamorph.ch: Marcel Schneeberger (AD), Patrik Ferrarelli

Per scaricare il PDF

www.bafu.admin.ch/uw-1211-i

La presente pubblicazione è disponibile anche in lingua tedesca e francese. L'edizione originale è in tedesco.

© UFAM 2012



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale dell'ambiente UFAM