

6 > Continuità delle rampe di blocchi

Denise Weibel, Armin Peter, Anton Schleiss

I tratti di fiume caratterizzati localmente da una pendenza maggiore e consolidati con blocchi di pietra sono definiti «Rampe di blocchi». Più funzionali, sostituiscono le opere artificiali di caduta o gli sbarramenti, stabilizzano il fondo dell'alveo e ripristinano la connettività longitudinale delle acque a favore degli organismi acquatici. Il promemoria identifica le diverse tipologie di rampe e propone con differenti analisi le rampe da abbinare alle diverse situazioni e alle specie ittiche coinvolte dall'intervento.

Corsi d'acqua frammentati

Gli interventi di bonifica hanno comportato la rettificazione e la canalizzazione di una moltitudine di corsi d'acqua. I salti puntuali artificiali e le soglie (fig.1) sono stati realizzati per stabilizzare il fondo dell'alveo e per contrastarne l'erosione (Rivitalizzazioni dei corsi d'acqua: panoramica). Queste opere rappresentano un vero e proprio ostacolo per molti organismi acquatici in quanto ne compromettono la migrazione lungo il fiume (a monte e a valle) e comportano una discontinuità dei corsi d'acqua (scheda 4 Interconnessione dei corsi d'acqua). Altri ostacoli sono rappresentati dalle dighe e dai manufatti per la captazione dell'acqua a scopo idroelettrico o per l'irrigazione, dai corsi d'acqua intubati e dai tratti arginati con

fondo liscio in calcestruzzo o in lastricato che determinano la velocizzazione dello scorrimento dell'acqua. Per i pesci e diversi organismi acquatici, quali i gamberi, è vitale potere migrare senza ostacoli nei corsi d'acqua. Le barriere sopra elencate impediscono o ostacolano la loro naturale diffusione e, nel caso specifico dei pesci, la loro libera migrazione con ripercussioni dirette sulla deposizione delle uova. Per altre specie pesci, come nel caso degli invertebrati alati allo stadio adulto, l'ostacolo artificiale è facilmente sorvolabile, e nel caso di vertebrati quali il castoro europeo e il toporagno, gli ostacoli sono facilmente aggirabili dalla terraferma e non rappresentano quindi una barriera insormontabile.



Rampa di blocchi sull'Aabach a Wildegg (AG).

Foto: Thomas Schläppi

Le rampe di blocchi favoriscono la connettività

Molto spesso l'erosione dell'alveo può essere contrastata con la costruzione di rampe di blocchi durante i lavori di sistemazione dei corsi d'acqua. Le rampe di blocchi sono identificabili visivamente con tratti di corsi d'acqua dalla pendenza marcata e consolidati con blocchi di pietra (Lange 2007); rispetto alle soglie e ai salti puntuali le stesse facilitano notevolmente la risalita del corso d'acqua da parte dei pesci.

Al fine di ripristinare la connettività longitudinale dei corsi d'acqua frammentati, le opere trasversali sono spesso sostituite da rampe di blocchi. Queste devono soddisfare determinati criteri idraulici per ripristinare o migliorare la connettività dei corsi d'acqua e di conseguenza permettere la libera migrazione degli organismi acquatici come i pesci. Esistono diversi tipi di rampe di blocchi (classiche e posate alla rinfusa) (fig. 2), ma purtroppo alcune di esse, in particolare le rampe classiche, non ottemperano ai necessari criteri di continuità per la fauna ittica. In letteratura sono stati fissati alcuni criteri per la risalita dei pesci, i più importanti dei quali concernono la velocità massima di deflusso stabilita a 2 m/s e la profondità minima fissata a 20 cm (DVWK 1996). Nelle rampe strutturate la risalita dei pesci è facilitata dalla creazione di punti di corrente a velocità diversa dell'acqua. Nella costruzione delle rampe vanno considerati vari fattori; per esempio la rampa deve essere adeguata alle specie ittiche presenti nel corso d'acqua, alle loro capacità natatorie e eventualmente deve considerare le esigenze di quelle specie introdotte per i ripopolamenti.

Controllo dei risultati

Alla costruzione delle rampe in blocchi vanno abbinade adeguate misure di controllo e di monitoraggio dei risultati; difatti è importante verificare il grado di efficienza della rampa nel facilitare la libera migrazione delle specie ittiche desiderate nel corso d'acqua. Prima di procedere alla realizzazione delle rampe è necessario definire le specie prevalenti nel corso d'acqua avvalendosi dei piani di azzonamento. Inoltre vanno verificate la pendenza, la larghezza dell'alveo e la temperatura del corso d'acqua dato che determinano il potenziale di risalita della fauna ittica (fig. 3). La pesca elettrica può essere sicuramente un ulteriore strumento di rilevamento per determinare la composizione delle specie.

Un primo metodo di verifica del grado di ripristino della connettività del corso d'acqua a favore di diverse specie di pesci e di differenti classi di peso consiste nel liberare un certo quantitativo di pesci facendo ricorso a un'apposita marcatura. Per i ruscelli o i piccoli corsi d'acqua sono preferibili i metodi di cattura-ricattura dei pesci (liberati a valle del fiume) con marcatura a colori. I risultati più affidabili sono ottenuti grazie ai trasmettitori individuali passivi, chiamati «PIT-tag», che vengono iniettati nella cavità addominale dei pesci. Questo sistema permette di individuare nella fase di rimonta i pesci



Fig. 1 I gradini sul fondo e le opere artificiali di caduta rappresentano degli ostacoli per le migrazioni dei pesci. Opere a traverse sulla Sissle (AG; in alto) e sulla Suhre (AG; in basso).

Foto: Denise Weibel

> Riquadro 1. Fattori importanti per la costruzione di rampe di blocchi

- > Pendenza della rampa
- > Lunghezza della rampa
- > Tipo di rampa (genere, struttura della rampa)
- > Specie ittiche presenti e potenziali
- > Stabilità in caso di piena, in particolare della base della rampa
- > Connettività per le specie ittiche con diverse capacità natatorie

marcati sia con un'antenna fissa e installata direttamente sopra alla rampa sia con un'antenna manuale. Nei corsi d'acqua medi e grandi (p. es. Glatt ZH, Aare BE) l'impiego di trasmettitori radiotelemetrici (trasmettitori attivi a lungo raggio) è particolarmente efficace.

Connettività delle rampe di blocchi

La capacità connettiva delle rampe di blocchi dipende non solo dal tipo della rampa stessa ma anche dalla specie e dalla dimensione dei pesci. Per esempio l'età e la dimensione del corpo (>200 mm) determinano il tasso di risalita della trota fario e del cavedano.

Le rampe di blocchi con pendenza superiore al 6 per cento permettono un miglioramento della libera migrazione soltanto per le trote di grosse dimensioni (<200 mm) e in casi specifici rappresentano un ostacolo parziale per gli esemplari più giovani se non addirittura un ostacolo insormontabile nel caso dello scazzone.

Nel caso dei ciprinidi il superamento delle rampe risulta compromesso se la pendenza supera il 5 per cento e per il gobione e il vairone la risalita è ostacolata quando la velocità di deflusso supera i 2 m/s (DVWK 1996). Inoltre per gli scazzoni, noti per essere dei pessimi nuotatori, uno scalino di 15 cm è un vero e proprio ostacolo e ne compromette la libera migrazione.

Le rampe relativamente lunghe con una struttura a bacino, offrono ridotte velocità di deflusso e garantiscono zone di riposo. In caso di portate ridotte esiste tuttavia il pericolo che si formi sulle traverse un collegamento tra i bacini a stramazzo (fig. 4).

Esperimenti con modelli di rampe

Per il progetto «Gestione integrata del bacino fluviale» è stata eseguita una serie di rilevamenti su vari modelli di rampe durante la fase sperimentale di laboratorio. Questi rilevamenti hanno dimostrato che le rampe di blocchi con pendenze dal 6 al 10 per cento non soddisfano i criteri di connettività ($V_{max} = 2 \text{ m/s}$; $h_{max} = 20 \text{ cm}$) e questo malgrado la presenza di deflussi minimi specifici. Nel caso in cui le traverse fossero disposte in modo irregolare i criteri di connettività possono essere soddisfatti solo fino a un deflusso specifico di $1 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$. Un'alternativa alla rampa classica è offerta dalla rampa meandriforme (Studer e Schleiss 2011), la cui superficie irregolare e ruvida permette di distribuire la velocità facilitando la risalita dei pesci. Questo tipo di rampa strutturata è in grado di soddisfare i criteri di connettività sia in caso di pendenza del 10 per cento e di un deflusso specifico di $1 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$ sia in caso di pendenza del 6 per cento con un deflusso specifico di $1,5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$ (fig. 5); ambedue le situazioni sono ottimali per la rimonta delle trote. Le rampe di blocchi uniformi raramente riescono a soddisfare i criteri di connettività.



Fig. 2 Diversi sistemi costruttivi per le rampe di blocchi. In alto: rampa a posa classica sull'Emme presso Burgdorf (BE; foto: Thomas Berchtold). Al centro: rampa strutturata sciolta con struttura di bacino e traverse sullo Staffeleggbach (AG). In basso: rampa non strutturata sciolta sull'Aabach a Seengen (AG). Foto: Denise Weibel

Raccomandazioni per la pratica

- > Le rampe strutturate sono da preferire alle rampe classiche poiché offrono migliori condizioni di risalita per i pesci grazie ad una maggiore distribuzione della velocità.
- > Nella regione della trota possono essere costruite rampe di blocchi con una pendenza superiore al 6 per cento se la trota fario è l'unica specie di pesci presente. Tuttavia, le piccole trote hanno difficoltà di risalita. Se sono presenti altre specie di pesci (p. es. goppio) la pendenza della rampa deve essere inferiore.
- > Nella regione del temolo le rampe con una pendenza superiore al 5 per cento non sono adatti per i ciprinidi più piccoli. In presenza di pessimi nuotatori (p. es. piccoli ciprinidi, goppio) la pendenza non deve essere superiore al 3 per cento (DVWK 1996). Le strutture con blocchi sciolti nell'area ripuale al margine delle rampe più grandi possono creare zone al riparo dalle correnti (fig. 6) con ridotta velocità di deflusso che possono essere attraversate dai pesci.
- > Gli sbalzi verticali nelle rampe con traverse devono essere evitati per assicurare la connettività durante almeno 300 giorni l'anno (deflusso Q_{30} – Q_{330} , Friedrich *et al.* 2005).



Fig. 4 Scoscendimenti verticali sulle traverse nello Staffeleggbach (AG). Nei corsi d'acqua dove è presente il goppio devono essere evitati questi scoscendimenti. Foto: Denise Weibel

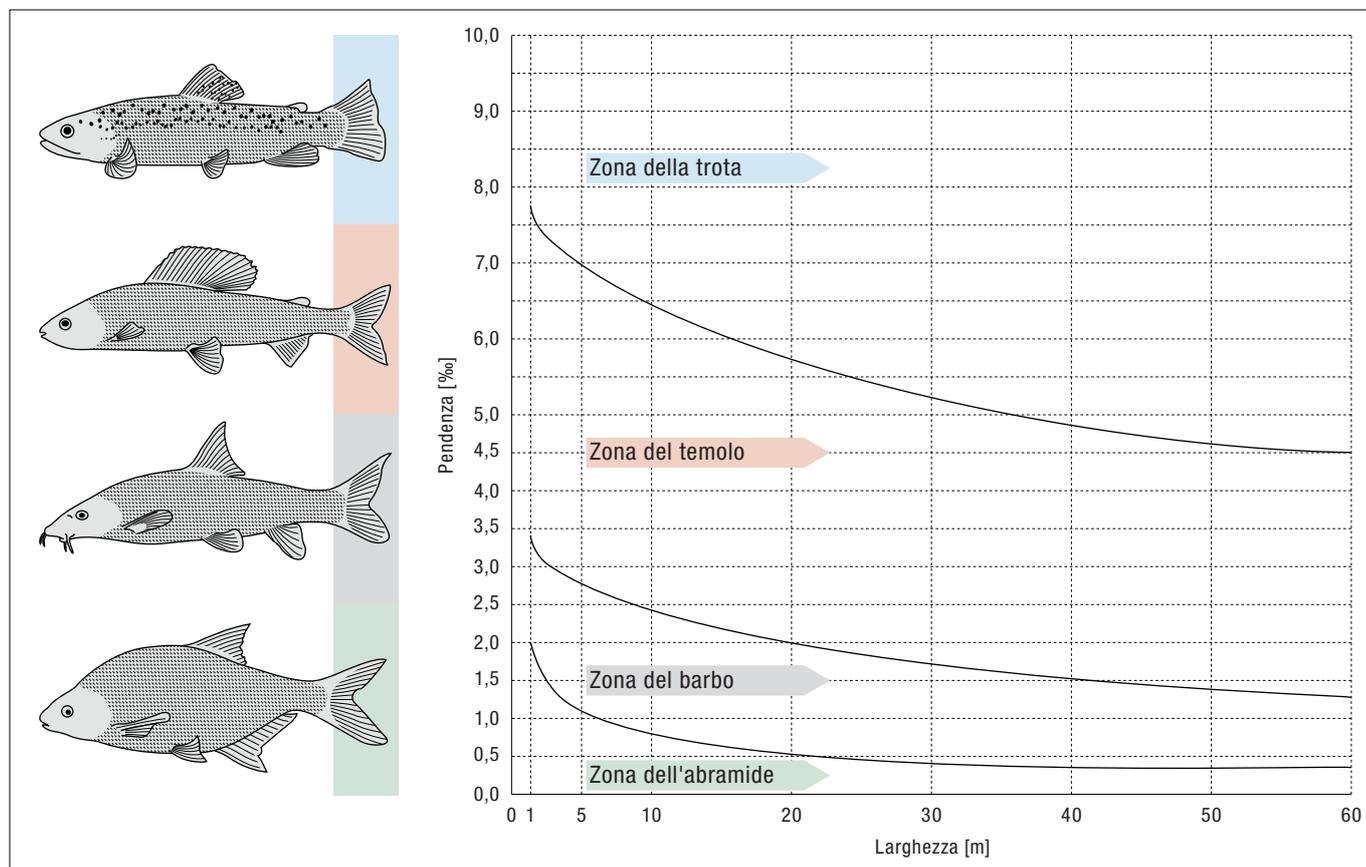


Fig. 3 Zonazione ittica come funzione della pendenza e della larghezza del corso d'acqua. Illustrazione tratta da «Modul Fische Stufe F» (Schager e Peter 2004, secondo Huet 1949)

> Si consiglia di eseguire un monitoraggio prima e dopo la costruzione della rampa di blocchi per definire le specie di pesci target, verificare la funzionalità ecologica e trarre insegnamenti per la costruzione di successive rampe.

Per consigli pratici in merito alla scelta, al dimensionamento e alla realizzazione costruttiva delle rampe di blocchi si rimanda alla pubblicazione «*Blockrampen Normalien* (Hunziker *et al.* 2008)».



Fig. 6 Zone marginali con velocità di deflusso fortemente ridotte sulla Suhre (AG). Foto: Denise Weibel

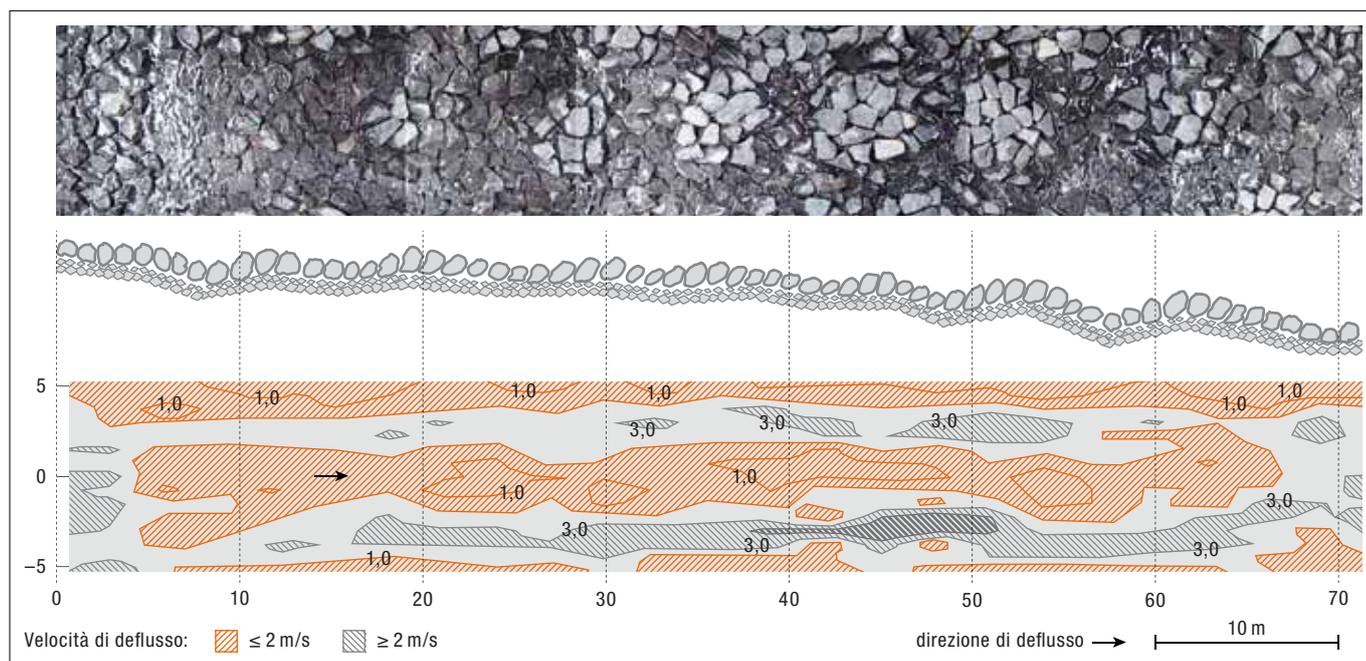


Fig. 5 Rampa di blocchi meandriforme (in alto; tipo IV, 6%). Velocità di deflusso in m/s per il deflusso specifico di $1,5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$ (in basso). La linea arancione circonda i settori con velocità di deflusso $\leq 2 \text{ m/s}$. Grigio: settori con velocità di deflusso $\geq 2 \text{ m/s}$. Illustrazioni secondo Markus Studer

Bibliografia

DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V.), 1996: Fischaufstiegsanlagen- Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. DVWK-Merkblatt 232/1996.

Friedrich, H., Kolf, R., Pawlowski, S., 2005: Handbuch Querbauwerke. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.

Huet, M., 1949: Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courants. Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie 11: 333–351.

Hunziker, Zarn & Partner AG, 2008: Blockrampen Normalien – Manual zur Sanierung von Abstürzen. Aarau, online: www.ag.ch/alg/de/pub/angebote/dokumente.php

Lange, D., 2007: Blockrampen- ökologische Bauwerke zur Sohlenstabilisierung. In: Minor, H.-E. (ed.), Blockrampen: Anforderungen und Bauweisen. ETH Zürich. Pagg. 5–21.

Schager, E., Peter, A., 2004: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer: Fischstufe F (flächendeckend). Mitteilungen zum Gewässerschutz 44, UFAFP, Berna.

Studer, M., Schleiss, A., 2011: Analyse von Fließgeschwindigkeiten und Abflusstiefen auf verschiedenen Typen von Blockrampen. Wasserwirtschaft 101(1–2): 67–71.

UFAFP, 1998: Ökomorphologie Stufe F. Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer in der Schweiz. UFAFP, Berna.

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

Weibel, D., Peter, A., Schleiss, A., 2012: Continuità delle rampe di blocchi. In: Schede tematiche sulla sistemazione e l'ecologia dei corsi d'acqua. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. Scheda 6.

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