



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO

Dipartimento di ingegneria civile ambientale e meccanica

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Approfondimento di Morfologia ed Ecologia Fluviale

Effetti della variazione di portata in un fiume

Studenti:

Damiano Fantin mat. 205762

Giulia Dallapozza mat. 206958

Gianluca Pelagatti mat. 198365

Docenti:

Marco Tubino

Walter Bertoldi

Maria Cristina Bruno

Anno Accademico 2018-2019

Indice

- 1 Introduzione** 1

- 2 Analisi articoli** 2
 - 2.1 Articolo 1 2
 - 2.2 Articolo 2 3
 - 2.3 Articolo 3 4

- 3 Considerazioni finali** 5

- References** 6

Capitolo 1

Introduzione

E' stato scelto come tema principale da analizzare gli effetti della variazione della portata sugli ambienti ripariali. A tale scopo sono stati studiati ed approfonditi i seguenti articoli scientifici, reperibili tramite il portale di ricerca *Web of Science*:

1. Connectivity and biocomplexity in waterbodies of riverine floodplains [1];
2. Basic principles and ecological consequences of altered flow regimes for aquatic biodiversity [2];
3. Downstream effects of stream flow diversion on channel characteristics and riparian vegetation in the Colorado Rocky Mountains [3].

Nei primi due si valutano gli effetti con diversi punti di vista e su diverse scale di grandezza, permettendo di confrontare i risultati e cercare lo stato morfologico ottimale. Questo deve essere capace di ridurre al minimo gli impatti negativi delle naturali variazioni del flusso di portata sugli ambienti ripariali e la fauna occupante.

Il terzo articolo è fondamentalmente uno studio analitico specifico del fiume Colorado nelle Rocky Mountains (USA), grazie al quale si possono verificare risultati sul campo nel caso realistico, con quelli ottenuti in situazioni più ideali.

Capitolo 2

Analisi articoli

2.1 Articolo 1

Il presente articolo riporta la valutazione degli effetti secondo i parametri fisici più comuni dell'ecosistema da parte di C. Amoros e G. Bornette.

In particolare, la connettività si differenzia nello spazio come longitudinale, laterale, verticale; mentre nel campo temporale si ha la distinzione tra breve termine e lungo termine.

La diversità dipende essenzialmente dal fiume, dalle connessioni permanenti e dalla geometria del corso d'acqua; è direttamente derivante dalla dinamica fluviale che risulta maggiore se esistono combinazioni di connettività idrologica che dipendono dall'origine fisica dell'acqua.

Il risultato ecologico a seguito della variazione di portata è valutato secondo i seguenti parametri:

- temperatura dell'acqua
- solidi sospesi e torbidità
- nutrienti
- substrato
- biodiversità
- presenza di habitat complementari

La connettività eccessiva può portare a effetti negativi dovuti alle piene o agli incrementi improvvisi di portata, tramite il fenomeno del *flash flow*. I principali elementi che ne risentono sono la vegetazione ripariale ed il suolo per la forte erosione e la conseguente riduzione di nutrienti organici.

La biodiversità viene valutata tramite tre parametri secondo una correlazione analitica, in particolar modo distinguendo le scale temporali e spaziali. La connettività ottimale aiuta una crescita della biodiversità, così come la presenza di eterogeneità di habitat e di specie autoctone.

Nell'analisi a breve termine ci si focalizza sulla variazione del livello idrico causato dalla falda, il cui livello dipende dalla variazione di portata. Questa connettività pulsante tra alveo e piana alluvionale è fondamentale per gli organismi che vi abitano in quanto sincronizza il loro ciclo vitale.

Nell'analisi a lungo termine invece viene valutata l'evoluzione della successione ecologica al variare della planimetria del corso d'acqua.

2.2 Articolo 2

L'articolo di S. Bunn e A. Arthington analizza i principi di base e le conseguenze ecologiche che le variazioni di portata determinano sulla biodiversità.

Si andranno a valutare questi effetti sulla base di quattro principi fondamentali.

Primo principio La portata è il principale fattore di modifica degli habitat nei corsi d'acqua. Un effetto negativo molto importante da considerare è rappresentato dagli improvvisi aumenti di portata nel fiume che determinano lo sradicamento ed il conseguente trasporto della componente biotica anche per lunghe distanze. D'altro canto le improvvise diminuzioni di portata possono comportare danni in quanto i pesci possono rimanere intrappolati e bloccati nelle barre fluviali.

Secondo principio La portata gioca un ruolo fondamentale nella vita degli animali che hanno collegato al regime idrologico i loro principali cicli di vita. Questi eventi sono sincronizzati con la temperatura dell'acqua e con la lunghezza del giorno. Per questo cambiamenti importanti ed improvvisi di portata determinano una disarmonia con i cicli vitali. Per questo molte specie hanno sviluppato tecniche e strategie al fine di evitare problemi.

Nei corpi idrici con regimi modificati spesso si riscontra una variazione anche dei regimi termici, questi sono causati specialmente dalle dighe rilasciando acqua a valle con carenza di ossigeno, determinando una diminuzione delle specie particolarmente suscettibili a questi effetti.

Terzo principio Il mantenimento della connettività laterale e longitudinale è fondamentale per lo spostamento di diverse specie acquatiche, che dipende dalla loro abilità nel muoversi liberamente lungo il canale. Tali effetti possono portare alla selezione severa di alcuni target con conseguenze sulla biodiversità.

La connessione tra il fiume, la piana alluvionale e l'acqua sotterranea è di pari importanza e determina l'eterogeneità degli habitat e un buon livello di biodiversità. Importanti sono i periodi di piena perché determinano come e per quanto tempo i pesci hanno accesso alle zone laterali del corso d'acqua, che possono rappresentare zone di rifugio o fonte di cibo, ma anche zone pericolose durante il periodo secco.

Quarto principio L'alternanza dei regimi di portata comporta una facilitazione nell'introduzione e nello sviluppo di specie aliene. La creazione di corpi idrici permanenti ed il controllo dei flussi attraverso le dighe favorisce l'introduzione di varie specie. Essa è anche favorita dalla trasformazione di habitat lotici in habitat lentici.

2.3 Articolo 3

Lo studio effettuato nel Colorado da S. Caskey, T. Blaschak, E. Whohl, E. Schnackenberg, D. Merritt e K. Dwire va a confermare quelli che sono gli effetti diretti sui recettori considerati, evidenziandone due in particolare:

- geometrie d'alveo più strette ed omogenee
- spostamento della fascia riparia verso monte

In primo luogo, la variazione delle portate nel tempo provoca la modifica della geometria, da monte verso valle, in modo da ottenere alvei progressivamente più stretti e più omogenei. Quindi questi effetti hanno conseguenze in scala sulla qualità dell'habitat, riducendo la biodiversità della vegetazione riparia.

Nel secondo aspetto, la variazione delle portate provoca la "terrestrializzazione" delle sponde. Ovvero la riduzione di vegetazione umida, che si sposta verso monte alla ricerca di ambienti più adatti. Questo provoca una netta modifica del pattern vegetativo, considerando che tali specie rappresentano un competitore per quelle autoctone.

Capitolo 3

Considerazioni finali

Nel complesso si giunge alla univoca conclusione, ovvero la necessità di un corretto ed adeguato ripristino della connettività tra l'alveo fluviale e il circostante ambiente ripariale.

Questo è possibile tramite una serie di interventi definiti dall'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (UICN) che definisce l'insieme delle Nature-Based Solutions. Queste portano ad azioni di rinaturalizzazione delle sponde che consentono il miglioramento della connettività ove è necessaria.

References

- [1] C. Amoros e G. Bornette. “Connectivity and biocomplexity in waterbodies of riverine floodplains”. In: *Freshwater Biology* 47.4 (apr. 2002), pp. 761–776. DOI: [10.1046/j.1365-2427.2002.00905.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.2002.00905.x).
- [2] E. Stuart Bunn e H. Angela Arthington. “Basic Principles and Ecological Consequences of Altered Flow Regimes for Aquatic Biodiversity”. In: *Environmental management* 30.4 (ott. 2002), 492507. DOI: [10.1007/s00267-002-2737-0](https://doi.org/10.1007/s00267-002-2737-0).
- [3] Simeon T. Caskey et al. “Downstream effects of stream flow diversion on channel characteristics and riparian vegetation in the Colorado Rocky Mountains, USA”. In: *Earth Surface Processes and Landforms* 40.5 (set. 2015), pp. 586–598. DOI: [10.1002/esp.3651](https://doi.org/10.1002/esp.3651).