



Regolazione del lago dei Quattro Cantoni

Il risanamento dello sbarramento della Reuss costituisce un esempio di storia della tecnica che coniuga vestigia storiche dell'edilizia con moderne tecniche di costruzione di sbarramenti.

Le prime soglie trasversali collocate nella Reuss, l'emissario del lago dei Quattro Cantoni, risalgono al XIII secolo. Con l'andar del tempo si sviluppò un vero e proprio complesso di mulini, che, unito al rinnovamento di tali strutture, provocò un lieve innalzamento delle acque della Reuss e, di conseguenza, del livello del Lago dei Quattro Cantoni. Fu tale sviluppo a trasformare Lucerna in una città lacustre e l'aumento del livello del lago costituì senza dubbio un vantaggio per la navigazione. Ma, al contempo, provocò anche un aumento delle inondazioni di zone in prossimità delle rive, fino a Flüelen e Alpnachstad.

Briglia regolabile e relativo regolamento vincolante

Con l'andar del tempo, le soglie della Reuss furono più volte ampliate e rafforzate. Tuttavia, tali interventi non colmarono le carenze in materia di regolazione in caso di piene, al punto tale che nel corso del XIX secolo, particolarmente colpito da tali eventi, fu persino ventilata l'ipotesi di smontarle.

Nonostante diverse perizie relative alla fattibilità degli interventi di sistemazione idraulica, si optò per una soluzione diversa: le soglie fisse originali furono tutte sostituite con una briglia ad assi regolabile e fu adottato un regolamento volto a disciplinare in modo vincolante la gestione del livello del lago dei Quattro Cantoni. Il nuovo impianto fu costruito tra il 1859 e il 1861, mentre il regolamento, non meno importante, entrò in vigore nel 1867. La soluzione adottata consentì di mantenere da allora le acque del lago a un livello ben inferiore a quelli registrati in precedenza.

Risanamento dello sbarramento sulla Reuss

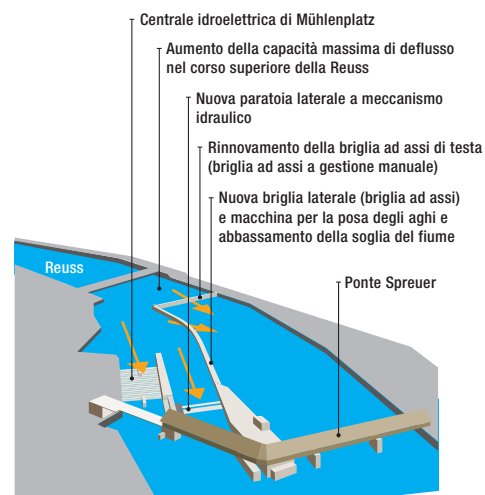
La costruzione della nuova briglia ad assi non permise di ottenere una capacità di deflusso tale da consentire di gestire situazioni estreme di piena e di prevenire l'inondazione delle zone in riva al lago. Gli sforzi compiuti successivamente per migliorare la protezione contro le piene con un impianto ancora più robusto e la modifica del regolamento di gestione dello stesso furono in un primo momento infruttuosi.

L'ampliamento dello sbarramento sulla Reuss, costruito quasi 150 anni prima, ha potuto infine avere inizio nel gennaio 2009, ma soltanto dopo una lunga fase di pianificazione e di domande d'autorizzazione densa di ostacoli. I lavori, conclusi nel 2011, hanno aumentato di circa un quarto la capacità di deflusso della Reuss. Tale incremento ha avuto anche un impatto sul regime delle acque del lago dei Quattro Cantoni. Si è pertanto dovuto elaborare un nuovo regolamento di gestione dello sbarramento, adeguato alle condizioni quadro vigenti e in grado di soddisfare nella misura del possibile le esigenze, in parte contraddittorie, delle popolazioni in riva al lago e lungo la Reuss da un lato e quelle dei settori pesca, navigazione, protezione della natura e produzione energetica dall'altro.



L'ultimo risanamento non ha modificato né la posizione né la costruzione di questa briglia ad assi finora unica nel suo genere. Inoltre, il carattere di quest'area fluviale urbana è stato in gran parte conservato.

Foto: Frank

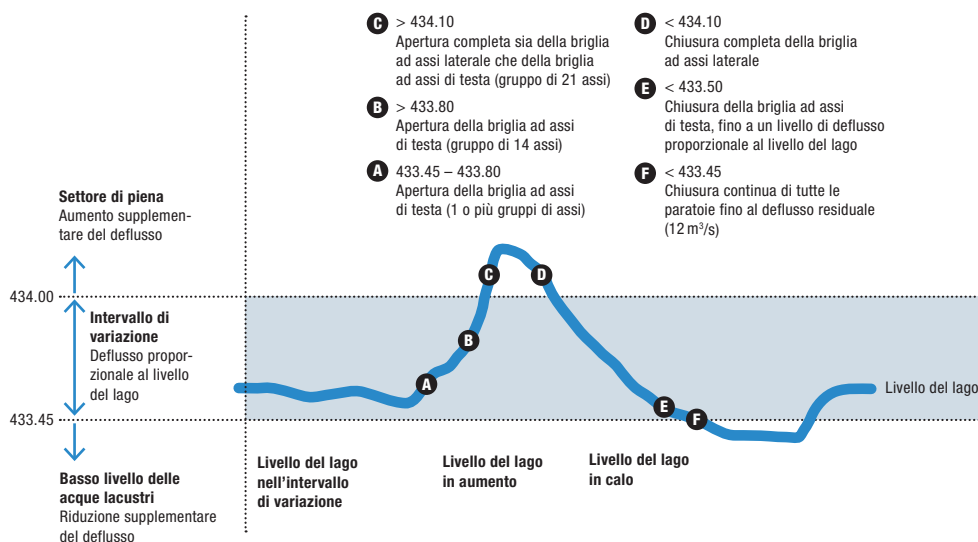


Con l'ultimo risanamento dello sbarramento sulla Reuss, la nuova paratoia laterale idraulica è utilizzata per la regolazione fine, mentre la modifica dei parametri di regolazione della briglia ad assi avviene soltanto ancora per la regolazione grossolana. Rispetto al passato, ciò consente di ridurre di circa la metà gli interventi di regolazione manuale. L'inserimento e l'estrazione delle assi di legno della paratoia laterale avvengono meccanicamente, mentre la gestione della briglia da assi di testa continua a essere prevalentemente manuale.

Grafico: VIF

Le funzioni

Il nuovo regolamento di gestione dello sbarramento ammette intervalli di variazione analoghi a quelli di un lago non regolato, purché il livello delle acque resti nell'ambito della forbice stabilita tra 433.45 e 434.00 m s.l.m. Tale misura garantisce condizioni di vita ottimali alla flora e fauna sul e nel lago. Lungo le rive vi sono infatti estese zone di protezione della natura, le cui zone umide devono essere alimentate periodicamente dall'aumento delle acque del lago. Nell'ambito dell'intervallo di variazione il deflusso è mantenuto a un livello proporzionale a quello del lago. La regolazione grossolana avviene mediante briglie ad assi regolate manualmente, mentre la regolazione fine avviene attraverso la paratoia laterale a meccanica idraulica. Quando il livello del lago scende sotto il margine inferiore o supera il limite superiore dell'intervallo di variazione, si effettua una correzione supplementare del deflusso a favore della protezione contro le piene e della navigazione: se il livello scende si riduce il deflusso dal lago, se invece sale oltre il margine lo si aumenta (fino all'apertura completa di tutte le paratoie). Se al contempo si dovesse verificare una piena della Piccola Emme, si può intervenire riducendo temporaneamente il deflusso presso la paratoia laterale. Questo intervento permette di migliorare la protezione contro le piene nelle zone a valle del fiume.



La regolazione garantisce un regime prevalentemente naturale del livello del lago dei Quattro Cantoni nell'ambito di un determinato intervallo di variazione e previene, in genere, l'abbassamento di detto livello al di sotto della soglia di 433.25 m s.l.m. ovvero il suo permanere al di sotto della soglia di danno di 434.25 m s.l.m. Per l'apertura o la chiusura completa della briglia ad assi di testa e della briglia laterale occorre per ciascuna una giornata intera di lavoro da parte di 4-6 persone.

Progetto: VIF

Aspettative

L'ultimo risanamento dello sbarramento sulla Reuss* consente in caso di livello elevato delle acque del lago di aumentare senza causare danni il deflusso dal lago a poco più di 430 metri cubi al secondo. Ne consegue un significativo miglioramento della protezione contro le piene: la soglia di danno di 434.45 m s.l.m. sarà infatti raggiunta una volta ogni 18 a 20 anni, mentre prima veniva raggiunta ogni 4 a 5 anni. Poiché la capacità di deflusso della Reuss allo sbocco dal lago rimane limitata, rari eventi di piene estreme potranno verificarsi anche in futuro.

* L'ampliamento dello sbarramento sulla Reuss, realizzato tra il 2009 e il 2011, costituisce un'opera realizzata congiuntamente dai Cantoni lacustri Lucerna, Uri, Svitto, Obvaldo e Nidvaldo. Una parte dei costi è stata sostenuta anche dalla città di Lucerna e dalla Confederazione. La regolazione è eseguita dalla città di Lucerna (con la supervisione del servizio Traffico e infrastruttura del Canton Lucerna, divisione Pericoli naturali).

Parametri del lago dei Quattro Cantoni

(Stazione di misurazione Lucerna)

Superficie del lago	114 km²
Bacino imbrifero	2238 km²

Dati: UFAM; VIF

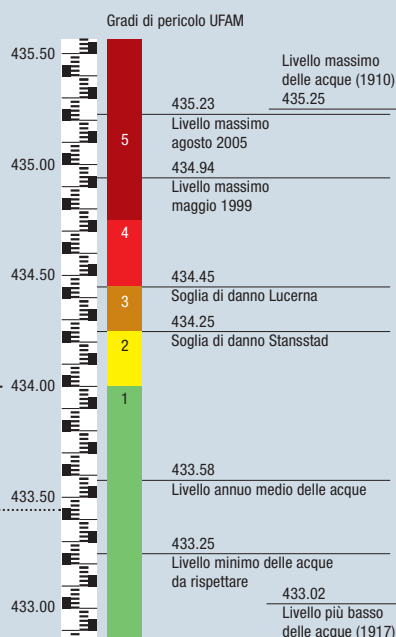
Parametri della Reuss

(Stazione di misurazione Lucerna, Geissmatthütte)

Bacino imbrifero	2258 km²
Deflusso medio	110 m³/s
Deflusso massimo misurato	473 m³/s (24.8.2005)

Dati: UFAM; VIF

Livelli idrometrici per il lago dei Quattro Cantoni (m s.l.m.)



Dati: UFAM; VIF

Grado di pericolo 5: pericolo molto forte
Grado di pericolo 4: pericolo forte
Grado di pericolo 3: pericolo marcato
Grado di pericolo 2: pericolo moderato
Grado di pericolo 1: pericolo nullo o debole

Autorità di regolazione responsabile

Kanton Luzern, Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (VIF), Abteilung Naturgefahren

Ulteriori informazioni

Gianni Paravicini (Hrsg.): Gestaute Wasser – Regulierter See. Geschichte, Bau und Betrieb der Reusswehnanlage in Luzern (2013, disponibile solo in tedesco)
Aufsichtskommission Vierwaldstättersee (AKV): www.4waldstaettersee.ch

Deflussi e livelli delle acque aggiornati

www.fluvial.ch/data/frame_ju.html
www.hydrodaten.admin.ch

Editore

Ufficio federale dell'ambiente, divisione Prevenzione dei pericoli

Redazione

Andreas Inderwildi (UFAM)
Daniel Arnold (VIF)

Ideazione e realizzazione

Felix Frank Redaktion & Produktion, Berna

Link per scaricare il PDF

www.bafu.admin.ch > Temi > Pericoli naturali > Dossier > Regolazione dei livelli lacustri

© UFAM 2020*