

Concorso

Acqua

Che cosa sai sulla sistemazione delle acque?

Per noi oggi il rapporto quotidiano con l'acqua è scontato. Ma che cosa è necessario affinché l'acqua potabile pulita possa scorrere dai nostri rubinetti? E che cosa succede alle acque luride che scarichiamo con lo sciacquone? Come proteggiamo i nostri corsi d'acqua? E come ci proteggiamo, per esempio da piene e inondazioni? Metti alla prova le tue conoscenze e vinci un biglietto d'ingresso per un parco acquatico, dove tu e un tuo accompagnatore potrete godere

dell'acqua come esperienza piacevole! Il concorso è aperto fino alla fine di agosto 2012.

In palio: divertimento acquatico

Fra le risposte esatte, estrarremo 5x2 ingressi per il parco acquatico Alpamare di Pfäffikon. I biglietti d'ingresso sono offerti da Alpamare. I partecipanti ticinesi, se desiderato, potranno ricevere un'ingresso per il California Acquaparc di Balerna.

www.satw.ch/concorso

SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
Académie suisse des sciences techniques
Accademia svizzera delle scienze tecniche
Swiss Academy of Engineering Sciences

a+ Membro delle
Accademie svizzere delle scienze

Preparazione dell'acqua potabile

Depurazione delle acque luride

Protezione da piene e inondazioni

In palio: divertimento acquatico



L'acqua del Reno viene trattata in più fasi fino a fluire dai rubinetti nelle economie domestiche come acqua potabile



Ogni giorno la qualità dell'acqua potabile viene analizzata in laboratorio



Nei punti di raccolta l'acqua del Reno si disperde nel terreno del bosco



Nei bacini di raccolta l'acqua potabile viene immagazzinata temporaneamente

Il fondo del bosco come filtro dell'acqua

Per noi è naturale e ovvio avere sempre a disposizione acqua potabile pulita. Uno sguardo verso Basilea, tuttavia, ci mostra cosa si nasconde dietro ciò che pare ovvio: affinché l'acqua possa scorrere dai nostri rubinetti, occorre una sofisticata infrastruttura.

26 miliardi di litri: questa è la quantità impressionante di acqua che la Industrielle Werke Basel (IWB) produce ogni anno, per rifornire di questa preziosa risorsa le persone che vivono nella città di Basilea e nei comuni limitrofi di Riehen, Bettingen e Binningen. Se si potesse raccogliere tutta quest'acqua, si potrebbero riempire oltre 10'000 piscine da 50 metri. Al fine di far scorrere quest'acqua dai rubinetti delle case degli oltre 200'000 abitanti della zona, occorre un grande impegno logistico.

Acqua freatica cristallina

L'acqua potabile della città di Basilea viene raccolta in due punti: nella zona ricreativa Lange Erlen (nei dintorni della città, al confine con la Germania) e nel Muttenzer Hard. Qui l'acqua freatica che mostra le migliori qualità per diventare acqua potabile viene estratta dal sottosuolo, per mezzo di pompe. Dai pozzi dell'acqua freatica, l'acqua viene innanzi tutto deviata verso l'impianto di pompaggio, che conduce infine ai diversi bacini di raccolta. Questi bacini di raccolta si trovano in luoghi elevati ai margini della città, in modo che l'acqua nelle tubature abbia sempre la pressione desiderata. I bacini di raccolta,

inoltre, assicurano che nei caldi giorni estivi vi sia sempre a disposizione acqua in quantità sufficiente. Dai bacini di raccolta, l'acqua viene condotta ai consumatori attraverso una sofisticata rete di tubature lunga 570 km. L'intero fabbisogno d'acqua viene regolato elettronicamente da un sistema di controllo centrale. Questo sistema fa sì che sia fornita una quantità d'acqua sufficiente e che in caso di rottura di un tubo dell'acqua il minor numero di persone possibile siano escluse dalla fornitura d'acqua potabile.

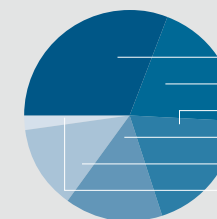
Rifornimento dal Reno

L'acqua freatica naturale dei bacini di Lange Erlen e di Muttenzer Hard non sarebbe tuttavia sufficiente per la fornitura dell'intera città di Basilea. Di conseguenza si sfrutta anche il fiume Reno come fonte d'acqua potabile. L'acqua ricavata dal fiume deve però essere depurata prima di poter essere immessa nella rete di tubature. Gli abitanti di Basilea hanno adottato un'elegante soluzione: in un impianto di filtraggio veloce, a base di sabbia di quarzo, si separano le particelle sottili dall'acqua di fiume. Poi l'acqua viene condotta verso i punti di raccolta delle acque, situati nei boschi di Langen Erle e di Mutten-

zer Hard. Qui essa si disperde nel terreno del bosco e penetra nel sottosuolo attraverso innumerevoli e minuscoli pori. In questo modo, l'acqua del Reno viene depurata con un processo interamente naturale. Nel sottosuolo essa si mescola poi all'acqua freatica pulita e può essere riportata in superficie tramite le pompe dei pozzi dell'acqua freatica, per essere poi consumata come acqua potabile pura e cristallina.

Controlli severi

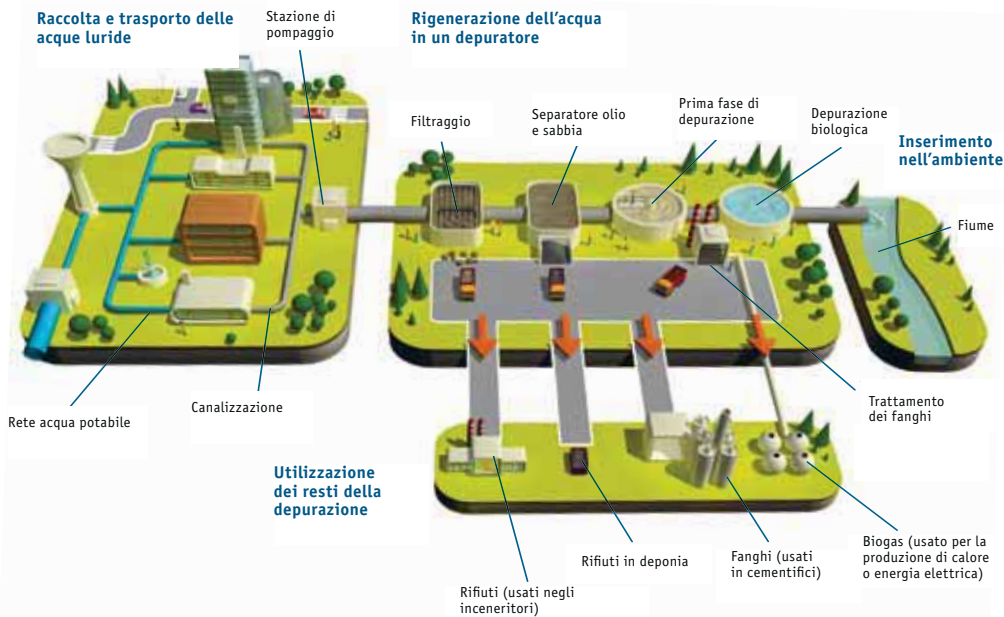
L'acqua potabile è senza dubbio l'alimento più importante. Di conseguenza, essa deve soddisfare criteri di qualità particolarmente rigorosi. Non si analizza nessun altro alimento in modo tanto frequente e approfondito come l'acqua potabile. Presso il laboratorio della Industrielle Werke Basel un team composto da dodici tecnici analizza ogni giorno l'acqua per accertare che i criteri di qualità richiesti possano essere soddisfatti. In circa un centinaio di punti disseminati sul territorio cittadino si estraggono regolarmente dei campioni, che poi vengono analizzati in tutti i modi possibili in laboratorio. I tecnici del laboratorio verificano, per esempio, odore e sapore dell'acqua, oltre che l'eventuale presenza di germi patogeni. Con apparecchiature talvolta anche molto sofisticate, poi, analizzano l'acqua per verificare la presenza di sostanze indesiderate.



Sciacquone del bagno	31%	50 l
Bagno e doccia	20%	32 l
Lavatrice	19%	30 l
Cucina	15%	24 l
Igiene personale	13%	21 l
Lavastoviglie	2%	3 l

Perché abbiamo bisogno dell'acqua

In Svizzera il fabbisogno pro capite di acqua è di circa 160 litri al giorno. Poco meno di un terzo di questa quantità è necessario per lo sciacquone del water; perciò, se il pulsante per lo sciacquone fosse impostato su „consumo ridotto» si potrebbero risparmiare circa 14 litri di acqua al giorno. Un altro 20% di acqua è impiegato per fare il bagno e la doccia. Poiché oggi sostanzialmente si fa quasi sempre solo la doccia (in media impiegando otto minuti al giorno), qui la possibilità di risparmiare acqua è assai scarsa. L'igiene personale e il lavaggio delle mani al lavandino contribuiscono per un ulteriore 13% al consumo di acqua. Il 15% viene utilizzato in cucina, per cucinare, bere e lavare le stoviglie a mano. Le lavastoviglie, invece, richiedono minore quantità d'acqua: contribuiscono solo al 2% del nostro consumo idrico. Sensibilmente più incisivo è il consumo delle lavatrici: consumano il 19% dell'acqua necessaria per il fabbisogno pro capite.



Il depuratore di Bois-de-Bay nelle vicinanze di Ginevra

Energia dalle acque luride

Affinché le acque luride che fluiscono ogni giorno nella canalizzazione diventino nuovamente pulite, non sono necessari solo filtri, batteri e sali di ferro, ma anche molta energia. Gli impianti di depurazione sono quindi fra i maggiori consumatori di energia elettrica. In un comune ipotetico di medie dimensioni, essi richiedono più energia di tutte le scuole messe insieme. Se, tuttavia, si recuperasse l'energia presente nelle acque luride, si potrebbe ridurre drasticamente il consumo di energia elettrica. Una prima possibilità per fare ciò è già presente nell'impianto di depurazione stesso: con scambiatori di calore è possibile ricavare calore dalle acque luride presenti nella canalizzazione e utilizzarlo per riscaldare le abitazioni. Anche il calore dell'acqua che esce dall'impianto di depurazione può essere utilizzato per riscaldare edifici. Questo obiettivo sarebbe raggiunto già con circa 80 impianti di depurazione; in teoria, si potrebbe rifornire d'energia addirittura un edificio su sei nell'intera Svizzera. L'acqua dell'impianto di depurazione, tuttavia, non deve essere troppo raffreddata, poiché i batteri hanno bisogno di un certo calore per svolgere la loro funzione depurativa.

tri vengono filtrate dall'acqua lurida. I residui vengono separati, drenati e infine bruciati in un impianto di incenerimento. In un secondo bacino, l'acqua lurida viene poi ulteriormente suddivisa: sul fondo del bacino si raccoglie la sabbia che si trova ancora nell'acqua; in superficie affiorano l'olio e il grasso che vi fluttuano.

I batteri come collaboratori importanti

Dopo questa depurazione meccanica, l'acqua lurida è convogliata verso quattro bacini per la depurazione biologica. In questi bacini svariati microrganismi trasformano sostanze organiche nocive in sostanze meno pericolose; i batteri, infatti, sfruttano le sostanze nocive per vivere e per moltiplicarsi. Come sottoprodotti si ottengono acqua, azoto e anidride carbonica. Affinché i batteri possano sopravvivere, occorre aggiungere costantemente ossigeno all'acqua.

Contemporaneamente, l'acqua viene anche depurata chimicamente con sale di ferro, perché contiene fosfati che derivano sia da detersivi e detergenti, sia da alimenti. Il ferro e i fosfati si uniscono, dando origine a sostanze insolubili. Queste si accumulano sul fondo del bacino di depurazione successivo, insieme con la fanghiglia dei batteri morti. Questi cosiddetti fanghi di depurazione sono aspirati e infine riciclati nel digestore anaerobico (vedi riquadro). A questo punto l'acqua è di nuovo sufficientemente pulita da poter essere reintrodotta nel vicino Rodano.

Un'altra importante fonte di energia sono i fanghi di depurazione: nel digestore anaerobico, una parte del fango di depurazione viene trasformato in biogas. Questo biogas può essere impiegato per produrre energia rinnovabile in una centrale termoelettrica a blocco e per riscaldare con il calore residuo il digestore anaerobico. Anche i rimanenti fanghi di depurazione possono essere recuperati: se vengono bruciati in un impianto di incenerimento, è possibile produrre corrente elettrica con l'energia rilasciata e riscaldare così interi quartieri attraverso le reti di teleriscaldamento. «Con la tecnologia attuale è possibile far funzionare un impianto di depurazione praticamente senza ricorrere ad energia esterna», spiega Ernst A. Müller della società Infracwatt.

Verso l'acqua pulita, passo dopo passo

Nei moderni impianti di depurazione si ottiene acqua di fiume pulita da acque luride. Ciò avviene attraverso un processo raffinato, nel quale filtro, batteri e sali di ferro svolgono un ruolo centrale.

Laghi ipertrofici, fiumi schiumosi – queste immagini hanno fatto parte della vita quotidiana svizzera fino agli anni Settanta. Oggi le acque sono di nuovo talmente pulite, quasi ovunque nel nostro paese, che è possibile farvi il bagno senza porsi troppi problemi. Si è potuto raggiungere questo risultato positivo grazie alla diffusione capillare della depurazione delle acque luride: con condutture di canalizzazione fittamente ramificate si raccolgono le acque di scarico delle abitazioni private e dell'industria, per poi depurarle in potenti impianti, in modo da poterle reimmettere senza preoccupazioni nei corsi d'acqua.

Depurazione senza confini

Uno degli impianti di depurazione più moderni e più grossi della Svizzera è stato messo in funzione nel 2009 dall'azienda Services Industriels de

Ginevra (SIG) nel comune ginevrino di Satigny. L'impianto di depurazione Bois-de-Bay depura le acque luride dei circa 130'000 abitanti di più comuni dell'area attorno a Ginevra, oltre che della confinante regione francese di Pays de Gex. 350 litri di acque luride al secondo scorrono in media nell'impianto e vengono accuratamente depurate con un processo suddiviso in più fasi. La trasformazione dell'acqua sporca, con le sue diverse sostanze nocive, in acqua fluviale pulita è un procedimento complesso. Nell'impianto di depurazione Bois-de-Bay l'intero processo viene controllato in una moderna centrale di controllo, dalla quale sono comandate 75 pompe, 80 motori e oltre 150 valvole.

In una prima fase di pretrattamento, tutte le sostanze solide di dimensioni superiori a 6 millime-



La chiusa di Scherzlig regola dal 18° secolo il livello del lago di Thun.

Tutto in uno sguardo

I laghi di Thun e di Brienz, insieme con i tre laghi del Giura, svolgono un ruolo importante per la protezione dalle inondazioni nel territorio del fiume Aar. L'altezza del livello delle acque viene rilevata dalla centrale di controllo di Berna. In questa rilevazione devono essere prese in considerazione diverse esigenze.

Le due chiuse di legno sono un punto d'interesse molto apprezzato dai turisti della città vecchia di Thun: sin dal 18° secolo, il livello del lago di Thun è controllato per mezzo delle chiuse di Scherzlig e Mühle. Anche se la loro struttura ricorda una tecnica antica, i due impianti sono oggi controllati con la più moderna tecnologia. Quanta acqua debba essere trattenuta nel lago di Thun dalle massicce porte della chiusa è stabilito nella centrale di controllo di Berna, distante 30 km. Essa regola anche le chiuse di Interlaken e Port, che si trovano l'una sull'emissario del lago di Brienz, l'altra del lago di Bienne.

Precisi valori limite

«Da Berna regoliamo complessivamente cinque laghi», spiega Bernhard Wehren, che, in qualità di direttore della regolazione dei laghi presso l'Ufficio dell'acqua e dei rifiuti del canton Berna, è responsabile della gestione e del controllo delle chiuse. «Tramite la chiusa di Port regoliamo indirettamente anche il livello dell'acqua dei laghi di Morat e di Neuchâtel» (vedi riquadro). Nel suo lavoro, il signor Wehren deve tener conto di diverse esigenze, tal-

volta anche in contrasto fra loro. Da un lato deve assicurare che in caso di piena i laghi non escano dalle loro sponde. Se, quindi, le previsioni del tempo annunciano forti precipitazioni nel bacino imbrifero dei laghi, sarà consigliabile abbassare in via precauzionale il livello delle acque del lago, in modo che durante le precipitazioni questo possa accogliere più acqua possibile. «I laghi svolgono un ruolo molto importante nella protezione dalle esondazioni, possono addirittura fermare punte massime di deflusso e impedire così gravi danni».

Dall'altro, Wehren deve anche badare che il livello delle acque non sia abbassato troppo. Con un livello troppo basso può capitare che i battelli di linea non riescano ad effettuare i loro trasporti; inoltre, anche i sensibili ambienti naturali delle rive potrebbero risentire, sul piano ecologico, di un brusco abbassamento delle acque. Egli, inoltre, in caso di minaccia di piena, per esempio nel lago di Thun, non può aprire più di tanto le dighe per il rischio di un'esondazione dell'Aar nella città di Berna. «Non è sempre facile tenere conto di tutte queste esigenze



Durante la correzione delle acque del Giura furono costruiti 4 grandi canali: 1: Hagneck ; 2: Zihl ; 3: Broye ; 4: Nidau-Büren

con un'unica soluzione», spiega Wehren. «Di conseguenza, è stato stilato un sofisticato regolamento volto a raggiungere un equilibrio fra tutti questi interessi in gioco. Tale regolamento ci fornisce chiare disposizioni, che noi siamo tenuti a seguire nella nostra funzione di controllo delle chiuse».

Nell'attività quotidiana della centrale di controllo la direzione della regolazione dei laghi si basa su una serie innumerevole di dati, con cui è possibile gestire in modo ottimale le chiuse: essa valuta i dati effettivi delle precipitazioni e le previsioni meteorologiche, inoltre controlla costantemente i livelli dell'acqua e le quantità di deflusso nei diversi corsi d'acqua e bacini idrici del cantone. «Dobbiamo tenere d'occhio anche l'acqua immagazzinata sulle montagne sotto forma di neve», aggiunge Wehren. Quanto importante sia questa funzione è stato dimostrato nel mese di maggio 1999: quando, dopo un inverno ricco di neve, forti precipitazioni si riversarono sulla neve in corso di scioglimento, i corsi d'acqua e i laghi, fra cui il lago di Thun, esondarono in molti punti.



Dalla centrale di controllo di Berna viene regolato il livello delle acque di cinque grandi laghi.

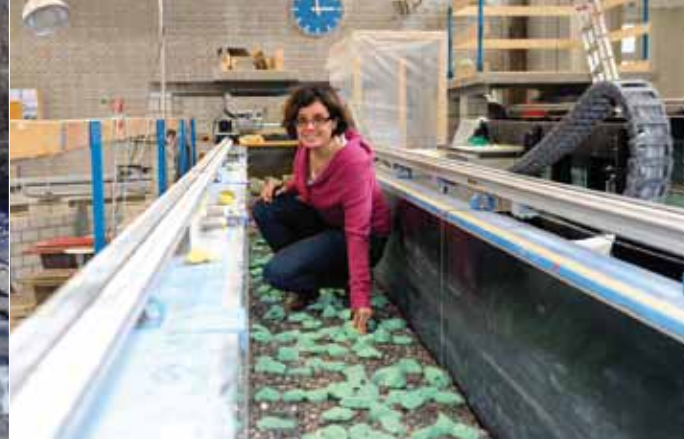
Un percorso più lungo per l'Aar

Non sono passati ancora 150 anni da quando il Seeland bernese era un territorio paludoso, frequentemente colpito da alluvioni. La situazione cambiò quando i cantoni di Berna, Friburgo, Vaud, Neuchâtel e Soletta fra il 1868 e 1878 attuarono la prima correzione delle acque del Giura; essa è ancor oggi un modello esemplare di ingegneria. Il punto culminante di quest'opera ingegneristica fu il nuovo canale di Hagneck, che da allora devia il corso del fiume Aar nel lago di Bienne. Per condurre l'acqua fuori dal lago di Bienne, fu costruito un nuovo canale da Nidau a Büren, dove l'Aar riprende a scorrere nel suo letto originario. Anche i fiumi Broye e Zihl, che collegano fra loro i laghi di Morat, Neuchâtel e Bienne, sono stati canalizzati e trasformati. Da allora i tre laghi, il cui livello è stato abbassato di 2,5 metri, sono utilizzati congiuntamente come bacino di ritenzione, per compensare le punte di piena. Furono inoltre costruiti numerosi canali più piccoli per bonificare il territorio paludoso compreso fra i tre laghi, denominato Grosse Moos. La correzione delle acque del Giura è stata un grande successo e da allora la regione dei laghi è potuta diventare una fertile e produttiva zona agricola. Le inondazioni, tuttavia, non cessarono di manifestarsi. Di conseguenza, furono costruiti altri canali fra i tre laghi, oltre all'emissario del lago di Bienne, in occasione della seconda correzione delle acque del Giura, attuata fra il 1962 e il 1973.



▲ L'elemento dell'acqua ha affascinato la ticinese Simona Tamagni fin da quando era molto giovane.

► A Landquart è stato possibile stabilizzare con successo il letto del fiume per mezzo di una nuova rampa in pietrame sciolto non strutturata.



Con un modello lungo 13 metri, Simona Tamagni indaga su come i fiumi possano essere stabilizzati in modo ecocompatibile. A Simona piace molto la versatilità e la varietà del suo lavoro.

Pietre per i pesci

Molti fiumi e ruscelli sono oggi stabilizzati con soglie di fondo. Per i pesci, quest'intervento è tutt'altro che auspicabile. Simona Tamagni, dottoranda presso il politecnico federale di Zurigo, sta conducendo una ricerca per individuare una soluzione più ecologica. Nel condurre la propria indagine, la studentessa non si è rifiutata neanche di bagnarsi i piedi...

Ponti e dighe mi hanno affascinato fin da ragazzina. Quando, per esempio, passavo vicino alla impressionante diga della valle Verzasca, vicino a Locarno, mi chiedevo sempre come fosse possibile che quei muri potessero trattenere così tanta acqua nel lago artificiale. E poiché a scuola mi è sempre piaciuto risolvere i problemi di matematica, è stato per me del tutto naturale andare a studiare ingegneria civile presso l'ETH di Zurigo.

Le pietre grandi frenano l'acqua

Il tema dell'acqua mi affascina ancor di più. Di conseguenza, ho deciso di scrivere una tesi di dottorato presso il dipartimento di costruzioni idrauliche (Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, VAW) dell'ETH di Zurigo. Oggetto della mia ricerca è un nuovo modo ecologico con cui poter stabilizzare i fiumi. Questa stabilizzazione è necessaria perché molti fiumi in Svizzera si trovano in condizioni di erosione. Se l'alveo di questi fiumi non venisse stabilizzato, l'acqua porterebbe via sempre più

materiale dal fondale e il letto del fiume scaverebbe sempre più a fondo il paesaggio. Per questa ragione si sono costruite soglie di fondo presso molti fiumi. In questo modo, l'acqua ha meno forza per trasportare via il materiale. Queste soglie hanno tuttavia un lato negativo: impediscono i flussi migratori dei pesci e non sono quindi ottimali da un punto di vista ecologico.

Una possibile soluzione oggi è che si sostituiscano le soglie di fondo con rampe in pietrame sciolto non strutturate. A tale scopo vengono collocati in modo casuale nell'alveo dei fiumi grossi blocchi di pietra con un diametro di ca. 1 - 1.4 metri. Questi blocchi frenano poi il flusso dell'acqua, in modo che il fondale non possa essere eroso, anche senza soglie di fondo. Contemporaneamente, i pesci possono continuare a nuotare lungo il fiume senza ostacoli. La domanda ora è: quanto devono essere grossi i macigni e quanti ce ne vogliono? Non è per nulla semplice rispondere a questa domanda. A Landquart, per esempio, un tratto del fiume è stato fortificato con successo

collocando tali blocchi di pietra. Nella Emme e nella Simme, invece, i macigni sono stati portati via in occasione di una piena.

Un modello di sabbia e ghiaia

Nella mia tesi di dottorato sto sviluppando dei principi in base ai quali gli ingegneri potranno in futuro costruire correttamente queste rampe in blocchi. In base alla pendenza del fiume, a quale materiale costituisce il fondale e a quanta acqua porta il fiume in caso di piena, si avrà bisogno di un numero diverso di blocchi e di blocchi con diverso diametro. Nella sistemazione dei corsi d'acqua si usa come riferimento per il dimensionamento delle costruzioni la piena centenaria, che corrisponde statisticamente ad una piena che avviene una sola volta ogni cento anni. Naturalmente ci sono anche piene più grandi. Tali eventi e soprattutto i danni che potrebbero seguirne, tuttavia, devono essere accettati e messi in conto, perché sarebbe troppo costoso stabilizzare i fiumi per tali eventi.

Il nucleo del mio lavoro è costituito da una serie di esperimenti che conduco nel laboratorio del VAW con l'ausilio di grandi modelli. Nel mio caso il modello è lungo 13 metri, la cui inclinazione può essere modificata. Qui costruisco le rampe

con sabbia, ghiaia e blocchi per riproporre nel modello il letto del fiume e poi vi faccio scorrere sopra l'acqua. In questo modo, mi è possibile studiare come debbano essere sistemati i blocchi in un fiume reale.

La caratteristica particolare del modo di procedere al VAW è che siamo molto orientati verso la pratica. Il mio lavoro è molto vario: non sto solo al computer, ma mi occupo anche di esperimenti e devo svolgere per questi anche molto lavoro manuale. Capita sempre più spesso, quindi, che nel corso di tali esperimenti debba anche bagnarmi i piedi.

Non so ancora esattamente che cosa farò dopo il mio dottorato. Presumo che non rimarrò nell'ambito della ricerca, bensì mi dedicherò alla pratica sul campo, perché ho voglia di realizzare progetti concreti, preferibilmente nell'ambito della sistemazione delle acque, in modo da potermi occupare ancora del mio elemento preferito. Le mie prospettive professionali sono al momento molto favorevoli: con il mio lavoro di ricerca ho l'opportunità di conoscere molte persone del settore della sistemazione delle acque. Al tempo stesso, gli ingegneri civili sono molto ricercati sul mercato del lavoro.

Ah, ecco!

Perché fare il bagno a valle di una centrale idroelettrica può essere pericoloso?

Le centrali elettriche ad accumulazione, che nelle Alpi producono energia elettrica con l'acqua dei laghi artificiali, hanno un grande vantaggio rispetto alle altre centrali elettriche: producono energia in modo molto flessibile. Esse forniscono energia elettrica quando questa è necessaria. Questa flessibilità ha un prezzo: le centrali elettriche ad accumulazione scaricano quantità d'acqua molto variabili (centrali a flusso discontinuo).

Per flusso discontinuo si intende l'alternarsi più o meno regolare, in un corso d'acqua, di portate (o ondate) di piena artificiali durante il funzionamento delle turbine di una centrale idroelettrica ad accumulazione e di portate molto ridotte nei periodi in cui la richiesta di energia elettrica è bassa.

Quando la centrale elettrica produce molta energia rilascia grandi quantità d'acqua. Il livello dell'acqua nel letto dei fiumi a valle della centrale cresce in misura corrispondente (onda di piena artificiale). Se la centrale non produce corrente, non fluisce acqua attraverso le turbine. Il livello dell'acqua scende al di sotto del minimo fissato per legge, la cosiddetta quantità d'acqua residua.

La centrale elettrica può passare da uno all'altro di questi due tipi di funzionamento nel corso della giornata. Chi voglia fare un bagno nelle acque di un fiume alpino, a valle di una centrale elettrica, può andare incontro ad una spiacevole sorpresa: se la centrale sta lavorando a pieno ritmo, improvvisamente fluirà un'enorme quantità d'acqua. Le zone degli argini ancora asciutte potrebbero quindi vedersi in breve tempo coperte dall'acqua. È necessario rispettare i cartelli di pericolo e segnalazione collocati lungo tali fiumi!

Il caso di portata ridotta è problematico anche dal punto di vista dell'ambiente: se in un fiume il livello dell'acqua oscilla più volte al giorno fra piena e secca, gli animali e le piante faranno molta fatica ad adattarsi alle condizioni in continuo mutamento. Gli operatori delle centrali elettriche si impegnano a ridurre le oscillazioni con misure mirate. Una di queste è rappresentata dalla possibilità di raccogliere l'acqua in un bacino subito dopo la produzione di corrente elettrica. Da qui essa potrà poi essere reintrodotta gradualmente nel fiume. In questo modo le oscillazioni di livello nel fiume risultano ridotte.



L'Acqua: più di un gioco

Approvvigionamento d'acqua potabile e sfruttamento della forza idrica, protezione contro le inondazioni, paesaggi suggestivi, corsi d'acqua allo stato naturale e spazi ricreativi, mantenimento della qualità dell'acqua e della naturale diversità delle specie: cimentatevi nel gioco elaborato dall'Ufficio federale dell'ambiente, in cui si deve cercare di mantenere il delicato equilibrio ambientale e magari realizzare anche un guadagno!
<http://www.bafu.admin.ch/wassernutzung/07805/index.html?lang=it>

Formazione

Ingegneria civile

Bachelor e Master all'ETH di Zurigo

www.ethz.ch/prospectives/studienbroschuere_it.pdf

Bachelor e Master all'EPF di Losanna

enac.epfl.ch/page-2446-fr.html

Ingegneria ambientale

Bachelor e Master all'ETH di Zurigo

www.ethz.ch/prospectives/studienbroschuere_it.pdf

Bachelor e Master all'EPF di Losanna

enac.epfl.ch/page-2445-fr.html

Scienze ambientali

Bachelor e Master all'ETH di Zurigo

www.ethz.ch/prospectives/studienbroschuere_it.pdf

Ingegneria civile

Bachelor alla SUPSI

www.supsi.ch/home/bachelor-master/bachelor/ingegneria-civile.html

Tecnica di energia e ambiente

Bachelor alla Scuola universitaria della Svizzera nordoccidentale

www.fhnw.ch/technik/bachelor/eut

Da vedere

Acqua, Natura e Caos

Mostra presso il Technorama di Winterthur

www.technorama.ch/ausstellung/wasser-natur-chaos/ (sito in tedesco e inglese)

L'acqua, un bene prezioso

Mostra interattiva per scuole (9 cartelloni e 6 esperienze ludiche con l'acqua)

www.umweltschutz.ch/index.php?pid=575&l=fr (sito in tedesco e francese)

Impressum

SATW Technoscope 1/12, aprile 2012
www.satw.ch/technoscope

Idea e redazione: Dr. Béatrice Miller
Collaboratore di redazione: Dr. Felix Würsten
Foto: SATW/Franz Meier, Ufficio dell'acqua e rifiuti del Canton Berna, BKW FMB Energie AG, Industrielle Werke Basilea, Ufficio federale dell'ambiente, Fotolia, Jay Louvion/SIG, Frédéric Peault/SIG, F. Frank 2010
Foto del titolo: L'ingegnera di progetto Jill Lucas e lo studente in Master Andrea Balestra presso il dipartimento di costruzioni idrauliche dell'ETH Zurigo.

Abbonamento gratuito e ordini supplementari

SATW, Seidengasse 16, CH-8001 Zürich
E-Mail redaktion.technoscope@satw.ch
Tel +41 (0)44 226 50 11

Technoscope 2/12 uscirà in settembre 2012.