



Protezione contro le piene dei corsi d'acqua

Wegleitungen des BWG – Directives de l'OFEG – Direttive dell'UFAEG
Berna, 2001



Bundesamt für Wasser und Geologie **BWG**
Office fédéral des eaux et de la géologie **OFEG**
Ufficio federale delle acque e della geologia **UFAEG**
Uffizi federal per aua e geologia **UFAEG**
Federal Office for Water and Geology **FOWG**

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr,
Energie und Kommunikation
Département fédéral de l'environnement, des transports,
de l'énergie et de la communication
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti,
dell'energia e delle comunicazioni

Protezione contro le piene dei corsi d'acqua

Wegleitungen des BWG – Directives de l'OFEG – Direttive dell'UFAEG
Berna, 2001

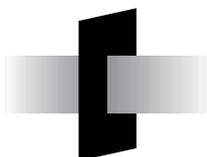
In collaborazione con:

Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE

Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP

Ufficio federale dell'agricoltura UFAG

Distribuzione: UFCL, Distribuzione pubblicazioni, CH-3003 Berna, www.publicationsfederales.ch
Numero d'ordinazione: 804.801.i



Bundesamt für Wasser und Geologie **BWG**
Office fédéral des eaux et de la géologie **OFEG**
Ufficio federale delle acque e della geologia **UFAEG**
Uffizi federal per aua e geologia **UFAEG**
Federal Office for Water and Geology **FOWG**



- 2 **Edizione**
Ufficio federale delle acque
e della geologia **UFAEG**
Rue du Débarcadère 20
Case postale
2501 Bienne
- Gruppo redazionale**
Hans Peter Willi (UFAEG)
Jean-Pierre Jordan (UFAEG)
Ulrich Roth (Sigmaplan SA; Berna)
Bernhard Frei (Ufficio legale Keller, Mesmer,
Frei, Degiorgi; Berna)
- Traduzione**
Paolo Nobile, Locarno-Muralto
Laurent Filippini, Bellinzona
- Concezione e realizzazione**
Felix Frank, Berna



Citazione
Ufficio federale delle acque e della geologia:
Protezione contro le piene dei corsi d'acqua.
Direttive dell'UFAEG, 2001 (72 pgg.)

© UFAEG, Bienne 2002

12.02 500 84293

RDB; Keystone

Tavola delle materie

Strategia

- A che punto siamo? 7
- Cosa vogliamo? 8
- Principi per la protezione contro le piene 9
- Come soddisfare le esigenze? 10

Modo di procedere

- Individuare le necessità d'azione 13
- Accertare la situazione di pericolo ed il potenziale dei danni 14
- Giudicare lo stato dei corsi d'acqua 15
- Stabilire gli obiettivi di protezione 16
- Determinare lo spazio necessario 18
- Definire le necessità d'azione 20

Procedure

- Competenze 23
- Norme giuridiche 24
- Condizioni quadro 26
- Sussidi federali 27
- Procedura ordinaria 28
- Procedura accelerata 30
- Partecipazione 32
- Superamento dei conflitti 33

Progettazione

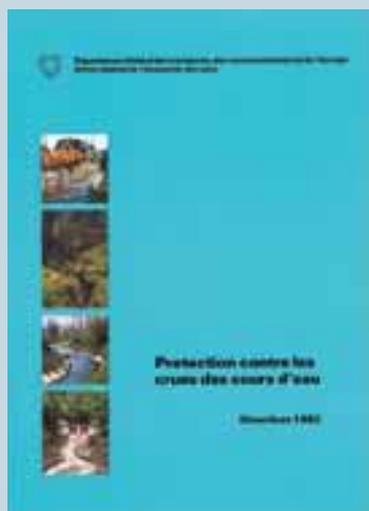
- Svolgimento della progettazione 35
- Situazione nel bacino imbrifero 36
- Incertezze nei dati di base 38
- Condizioni idrauliche 40
- Tipi di pericolo e fattori d'influenza 42
- Valutazione dei pericoli 44
- Rappresentazione dei pericoli 46

Provvedimenti

- Ordine di priorità 49
- Manutenzione razionale 50
- Aspetti forestali 52
- Aree golenali 53
- Misure di pianificazione territoriale 54
- Spazi liberi 56
- Protezione di oggetti 57
- Opere protettive 58
- Metodi costruttivi 60
- Pianificazione dell'emergenza 62
- Organizzazione per i casi d'emergenza 63

Appendice

- Glossario 65
- Check list 68
- Contatti 72



La prima direttiva «Protezione contro le piene dei corsi d'acqua» apparve nell'anno 1982. Da allora le condizioni sono cambiate in misura considerevole sia sul piano giuridico, sia su quello tecnico. Nondimeno già nel 1982 l'allora consigliere federale Leon Schlumpf scriveva nella prefazione che «nell'ambito di interventi di protezione contro le piene vanno sempre più tenute in considerazione le altre prerogative d'un corso d'acqua. Fiumi e riali plasmano, diversificano ed arricchiscono il paesaggio grazie alla varietà della loro vegetazione riparia. Essi offrono spazio vitale ad una flora e ad una fauna diversificate; con il loro aspetto naturale costituiscono ideali luoghi di ristoro.»



Le devastanti intemperie del 1987 sono rimaste impresse nella memoria non soltanto delle persone che ne furono direttamente toccate. Il 1987 costituisce una pietra miliare per l'affermazione d'un nuovo tipo di approccio in fatto di protezione contro le piene: l'analisi di quegli eventi diede avvio a prese di coscienza determinanti, che si sono in seguito riflesse sulle basi giuridiche del settore.

Prefazione

La strategia 2000 del dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC) è imperniata sul principio dello **sviluppo sostenibile**. Ne conseguono i seguenti obiettivi:

- proteggere e preservare le **risorse naturali** (aspetto ecologico);
- assicurare a favore della popolazione e dell'economia prestazioni moderne nei settori trasporti, energia, **acque**, posta, telecomunicazioni e media elettronici, con un ragionevole carico socio-economico (aspetto economico);
- garantire a tutte le cerchie d'utenza ed a tutte le regioni eque condizioni d'accesso alle risorse naturali ed ai servizi pubblici, come pure la **protezione delle persone contro i pericoli** e contro i rischi igienico-sanitari (aspetto sociale).

Basi

La protezione contro le piene gioca un ruolo importante ai fini dello sviluppo sostenibile. Una protezione appropriata contro le piene fu, è e rimarrà una condizione fondamentale per una società prospera. Grazie alla promulgazione della legge federale sulla polizia delle acque nel 1877 furono create le premesse per permettere alla Confederazione di sostenere finanziariamente cantoni e comuni nell'adempimento di questi loro compiti.

La nuova **legge federale sulla sistemazione dei corsi d'acqua** (LSCA), del 1991 offre una buona base in modo particolare per l'analisi dei pericoli, la differenziazione degli obiettivi di protezione, la manutenzione, l'appropriata pianificazione degli interventi ed il contenimento dei rischi residui (pianificazione dell'emergenza). Questo vantaggio viene concretizzato

nell'**ordinanza sulla sistemazione dei corsi d'acqua** (OSCA), disponibile in edizione ampliata sin dal 1999.

Esigenze accresciute

Le correzioni di riali e fiumi in passato contribuirono in misura determinante alla possibilità di sviluppo economico per grandi porzioni del territorio svizzero. In tempi recenti la politica in materia di protezione contro le piene ha in effetti conosciuto un orientamento nuovo. In particolare l'alluvione del 1987 insegnò che non esiste protezione assoluta contro le piene. Essa indusse pertanto a ripensare la protezione contro le piene: affinché questa sia sostenibile occorre prevedere un uso del suolo che tenga in dovuta considerazione i pericoli naturali oggettivi, e contemporaneamente minimizzi gli impatti.

Ciò è possibile soltanto se ai corsi d'acqua vien riservato spazio sufficiente per l'adempimento delle loro molteplici funzioni. Il contenimento dei danni nell'ambito di eventi estremi presuppone il massimo impegno possibile in questo senso. I risultati di questi approfondimenti vanno tenuti in considerazione nella pianificazione dell'emergenza, nei piani direttori e nei piani regolatori.

Una moderna concezione della protezione contro le piene non può pertanto limitarsi a tener conto esclusivamente delle esigenze di protezione. Essa contempla anche gli altri aspetti dello sviluppo sostenibile. Esigenze di carattere ambientale, come pure considerazioni economiche devono perciò essere integrate tempestivamente nella pianificazione.

La presente direttiva è uno **strumento ausiliario di lavoro**, atto a contribuire

5
alla soluzione dei complessi compiti citati. Essa è stata strutturata in modo da conferire la maggior durata possibile alla validità dei principi. Speriamo che essa si riveli all'altezza delle aspettative delle lettrici e dei lettori di oggi e di domani.

Non si intendono divulgare soluzioni standardizzate. Questa direttiva vuole piuttosto aiutare autorità, associazioni ed esperti confrontati con problemi di idraulica a porsi i **giusti quesiti**. Per questo anche proprietari ed assicuratori, parimenti chiamati a contribuire al contenimento del potenziale di danni, sono coinvolti. In sostanza si tratta di perseguire una protezione contro le piene adeguata alle esigenze di tutti.

Christian Furrer

Direttore dell'ufficio federale delle acque e della geologia UFAEG*

* ex: Ufficio federale dell'economia delle acque



 **Strategia**



Riali e fiumi non recano soltanto acque di piena. Mediamente per 340 giorni all'anno essi adempiono altre funzioni, che sono parimenti da tenere in conto nell'ambito della sistemazione dei corsi d'acqua.

Pericolo: stato di cose, circostanza o processo da cui può derivare un danno all'uomo, all'ambiente od a beni materiali.

Rischio: entità e probabilità d'un possibile danno.

Rischio residuo: rischio sussistente dopo la realizzazione di tutte le opere di protezione previste.

A che punto siamo?

Innumerevoli correzioni idrauliche, con le relative misure strutturali, hanno considerevolmente migliorato il grado di protezione contro le piene contribuendo così in misura decisiva allo sviluppo economico di buona parte del territorio svizzero.

Tuttavia decenni di sforzi e di considerevoli investimenti non sono bastati a dare protezione assoluta contro le piene. Non soltanto gli eventi estremi registrati negli anni 1987, 1993, 1999 e 2000 hanno implacabilmente evidenziato questo fatto; anche tutte le piene minori degli ultimi anni hanno ripetutamente confermato che le conseguenze di eventi naturali straordinari possono essere influenzate soltanto parzialmente attraverso misure strutturali di protezione.

Necessità d'intervento

Per non lasciar crescere ulteriormente l'entità dei danni provocati dalle piene, in futuro dovranno essere compiuti sforzi ancora maggiori, allo scopo di ridurre il potenziale dei danni.

La necessità d'intervento è riconducibile a molteplici cause:

- Spesso si edificò in zone pericolose, in particolare in territori inondabili. Là s'accresce di conseguenza il potenziale dei danni.
- Il deflusso viene accelerato in alvei ristretti, canalizzati. Le punte di piena ne risultano così incrementate per le tratte inferiori del corso d'acqua.
- Generalmente negli eventi estremi non si dispone di sufficienti spazi di ritenzione o di sfogo per le acque in piena.
- Talvolta vengono trascurate cura e manutenzione dei corsi d'acqua. Ciò può essere all'origine di improvvise modifiche

della situazione di pericolo, e minacce per ulteriori zone.

- Nei decenni a venire potrebbe accentuarsi sostanzialmente l'influsso di fattori esterni (ad esempio mutazioni climatiche globali) sulle situazioni di pericolo.

Perdita della diversità

Accanto a questi aspetti riguardanti la sicurezza va pure rilevato che i corsi d'acqua vennero spesso costretti in un canale di deflusso, risultandone ecologicamente impoveriti si da impedir loro l'adempimento delle proprie poliedriche funzioni:

- Alvei geometrizzati e depauperati sono alla base di paesaggi monotoni.
- L'uso del suolo fino all'orlo dei corsi d'acqua lascia troppo esiguo spazio per variazioni naturali e dinamiche.

Nuovo indirizzo

La consapevolezza di questi problemi ha nel frattempo condotto all'adozione di nuovi indirizzi concettuali nella protezione contro le piene. Impulsi decisivi per un ripensamento fondamentale della protezione contro le piene e per lo sviluppo di nuove strategie derivarono già dagli eventi alluvionali del 1987 e dalle risultanze della susseguente **analisi delle cause**.

Non esiste la sicurezza per tutti e per tutto. Ciò non soltanto per una mera questione di soldi, la cui disponibilità è di per sé condizionata dalla scarsità delle pubbliche finanze. I valori materiali minacciati sono aumentati a tal punto, da spostare l'attenzione dalla difesa contro i pericoli alla accettabilità di certi rischi: cosa può succedere, e dove?

Quadro giuridico

Tutte queste considerazioni si sono riflesse sulle basi legali. Il 1° gennaio 1993 entrò in vigore la nuova **legge federale sulla sistemazione dei corsi d'acqua** (LSCA). Essa fornisce un'ampia base strategica per l'analisi dei pericoli, la differenziazione degli obiettivi di protezione, la manutenzione, la pianificazione appropriata dei provvedimenti ed il contenimento del rischio residuo (pianificazione dell'emergenza).

Un'ulteriore pietra miliare è costituita dall'**ordinanza sulla sistemazione dei corsi d'acqua** (OSCA), divulgata nel 1994 e completata nel 1999. Essa ordina ai Cantoni non soltanto di indicare i territori pericolosi, bensì di stabilire lo spazio necessario per i corsi d'acqua, con lo scopo di protezione contro le piene e di adempimento delle loro funzioni ecologiche. In concreto ciò significa ancorare nei piani direttori e nei piani regolatori di Cantoni e Comuni le aree corrispondenti, e tenerle in considerazione in tutte le attività che hanno un'incidenza sul territorio.

• Strategia
Modo di procedere
Procedure
Progettazione
Provvedimenti
Appendice

Cosa vogliamo?

8 Nella moderna accezione di protezione contro le piene non ci si limita semplicemente a mantenere o completare correzioni idriche esistenti. Ci si pone piuttosto il grande impegno di integrare la protezione contro le piene nella pianificazione e di curare il coordinamento di **tutte le attività** incidenti sul territorio.

Ciò funziona tuttavia soltanto se si conoscono le legittime richieste di tutti i settori toccati, vale a dire la protezione delle acque, la pesca, l'economia forestale, l'agricoltura, la protezione del paesaggio, fino all'approvvigionamento in acqua potabile e all'energia idroelettrica.

La protezione contro le piene deve quindi soddisfare molte richieste, e spesso non senza conflitti d'interesse. Il conseguimento di soluzioni apprezzabili dipende pertanto dall'adempimento di una serie di esigenze: Innanzitutto devono essere adeguatamente protetti lo **spazio vitale ed economico**; in secondo luogo, mediante una **prevenzione globale**, si deve evitare un ulteriore incremento dell'importo dei danni; il terzo punto consiste nel miglioramento dell'atteggiamento nei confronti delle **incertezze** derivanti dai fenomeni naturali, e nella sua assunzione nei concetti di protezione contro le piene; il quarto punto consiste nel rispetto dei corsi d'acqua in quanto elementi importanti e strettamente connessi con la **natura ed il paesaggio**.

Processo continuo

La legge federale sulla sistemazione dei corsi d'acqua (LSCA) e l'ordinanza sulla sistemazione dei corsi d'acqua (OSCA) attribuiscono una chiara priorità al modo in cui ci si deve adeguare alle suddette esigenze: la protezione contro le piene dev'essere attuata con la **minima ingerenza** sul corso d'acqua, mentre grande importanza va riservata alla **prevenzione**. Al di là di ogni misura preventiva restano imprescindibili una buona **pianificazione dell'emergenza** ed un'**organizzazione per i casi d'emergenza**.

Ne discende la possibilità di enunciare parecchi principi riguardanti la protezione contro le piene (cfr. pag. 9). Una protezione sostenibile può essere conseguita soltanto a patto di tradurre in **pratica** tali principi. Premessa imprescindibile sono la volontà di collaborazione e l'attitudine alla ricerca del consenso tra tutti i partners.

Anche la politica della Confederazione sta percorrendo un processo continuo di armonizzazione nei settori della protezione contro le piene, della protezione delle acque, della pesca, della protezione della natura e del paesaggio, dell'energia idroelettrica, dell'economia forestale e dell'agricoltura.

Le graduali revisioni delle leggi perseguono un obiettivo comune, che può essere riassunto in una parola chiave: **sostenibilità**. Le condizioni di vita delle generazioni future non devono essere compromesse da tutti gli interventi che incidono su natura e paesaggio.

Esigenze

- Lo spazio vitale e quello economico devono essere adeguatamente protetti.
- Con una prevenzione globale si deve evitare un continuo incremento dell'importo dei danni.
- L'atteggiamento nei confronti delle incertezze derivanti dai fenomeni naturali va migliorato e preso in considerazione nell'elaborazione dei concetti di protezione contro le piene.
- I corsi d'acqua devono essere rispettati in quanto elementi importanti e strettamente connessi con la natura ed il paesaggio.



Letture consigliate:

UFAEG: **Esigenze nella protezione contro le piene** (opuscolo, 1995)

UFAEG: **Dare spazio ai corsi d'acqua!** (opuscolo, 2000)



Principi per la protezione contro le piene

- 

Chiarire la situazione di pericolo. Per poter giudicare le necessità di protezione occorrono conoscenze globali sulla situazione idrogeologica, sulle premesse costruttive e sui principali tipi di pericolo riferiti al corso d'acqua considerato. I pericoli e conflitti esistenti si possono individuare mediante la documentazione sulle piene, riportata in rapporti sugli eventi alluvionali, sui catasti degli eventi stessi, e sulle carte indicative dei pericoli. La situazione di pericolo va esaminata periodicamente; i pericoli esistenti devono essere tenuti in considerazione nei piani direttori e regolatori.
- 

Accertamento del deficit ecologico e rimedi. Una protezione durevole contro le piene deve preoccuparsi dello sviluppo della vegetazione riparia e predisporre spazio sufficiente per la formazione d'una biodiversità strutturale degli ambienti acquatici, anfibi e terrestri. In altre parole creare ambienti vitali concatenati.
- 

Differenziare gli obiettivi di protezione. I concetti di protezione contro le piene fanno assegnamento sulla differenziazione degli obiettivi di protezione: beni di gran pregio devono essere meglio protetti di quelli di scarso valore. In ossequio a questo principio terreni agricoli e costruzioni isolate richiedono generalmente minor protezione rispetto ad agglomerati, impianti industriali od infrastrutture, mentre per aree a coltivazione di tipo estensivo di regola non occorrono protezioni specifiche. Per la verità l'analisi del potenziale di danno può fornire, in singoli casi, indicazioni differenti; le misure da adottare devono perciò essere ponderate in base al principio di proporzionalità.
- 

Ritenere (laminare) dove possibile, far defluire dove necessario. Per attenuare le punte di deflusso, la portata di piena va rallentata sfruttando bacini di ritenuta. Le zone naturali di ritenuta devono essere non soltanto preservate bensì, laddove possibile, ricostituite. Le piene devono essere fatte defluire soltanto quando le situazioni lo impongono, come ad esempio in strettoie attraverso agglomerati. Allora si devono riservare, o se del caso creare, appositi corridoi d'evacuazione, per disporre di sufficiente spazio in caso di eventi estremi.
- 

Minimizzare gli interventi. Sezioni di deflusso sufficienti sono premessa fondamentale per assicurare la protezione contro le piene, per gestire in modo equilibrato il trasporto solido e per garantire l'evacuazione delle acque. Tuttavia la protezione contro le piene dev'essere assicurata con il minor impatto possibile sull'ambiente naturale.
- 

Esaminare i punti deboli. Le incertezze derivanti da fenomeni naturali sono da tenere in attenta considerazione. La sicurezza costruttiva delle opere di protezione dev'essere ottimizzata di conseguenza. Efficacia e sicurezza strutturale delle stesse devono inoltre essere verificate per i casi di sovraccarico che eventi estremi potrebbero determinare. Grazie a periodici controlli di affidabilità delle opere esistenti possibili punti deboli possono essere rilevati e rimossi tempestivamente.
- 

Garantire la manutenzione. L'appropriata manutenzione dei corsi d'acqua è un impegno permanente. Essa assicura sia l'efficacia strutturale delle opere esistenti, sia sull'adeguatezza delle relative capacità di deflusso.
- 

Assicurare lo spazio necessario. Un riale dev'essere qualcosa di più d'una cunetta di deflusso, un fiume più d'un canale. Lo sfruttamento dei terreni deve perciò rispettare una sufficiente distanza dai corsi d'acqua. I Cantoni sono tenuti a fissarne lo spazio necessario, ad ancorarlo nel piano direttore e nei piani regolatori ed a tenerlo in considerazione in tutte le attività con incidenza sul territorio.
- 

Rispettare le esigenze. Le esigenze di tutti coloro che nei riali e fiumi cercano ristoro, o che vi vogliono passare il loro tempo libero devono essere rispettate; anche lo sfruttamento sostenibile delle risorse idriche, in particolare delle risorse idroelettriche dev'essere reso possibile.

Campo dei vincoli della sostenibilità

Aspetti sociali:
Protezione della popolazione



Aspetti ambientali:
Protezione della natura
e dell'ambiente

Aspetti economici:
Proporzionalità tra ecologia ed economia

Come adempiere queste esigenze?

10 Ogni progetto di protezione contro le piene si orienta da un lato secondo le condizioni generali, a loro volta determinate dai pericoli naturali presenti, dalle possibilità d'utilizzo presenti (o pianificate), come pure dallo stato sia strutturale, sia ecologico del corso d'acqua. D'altra parte la legge federale sulla sistemazione dei corsi d'acqua (LSCA) prescrive l'ordine d'importanza delle misure da adottare. La precedenza spetta alle misure sostenibili:

- La protezione contro le piene dev'essere garantita soprattutto mediante un'appropriata **manutenzione** del corso d'acqua. Essa implica la manutenzione dei **boschi** con funzione protettiva (legge federale sulle foreste, LFO).
- Pari priorità spetta alle **misure di pianificazione del territorio**, per la preservazione degli spazi liberi esistenti, e per impedire una crescita incontrollata del potenziale dei danni. Una pianificazione urbanistica attenta ai pericoli naturali esistenti costituisce miglior prevenzione che non la protezione di zone sconsideratamente urbanizzate, per di più dotate di costose opere protettive.
- Soltanto quando dette misure si dovessero rivelare insufficienti si potrà ricorrere ad **opere strutturali** di protezione.
- Nella fissazione delle priorità sono poi da prendere in considerazione misure d'altro genere (ad esempio: interventi di protezione **puntuale** per determinati edifici).

Quadro-guida della protezione contro le piene

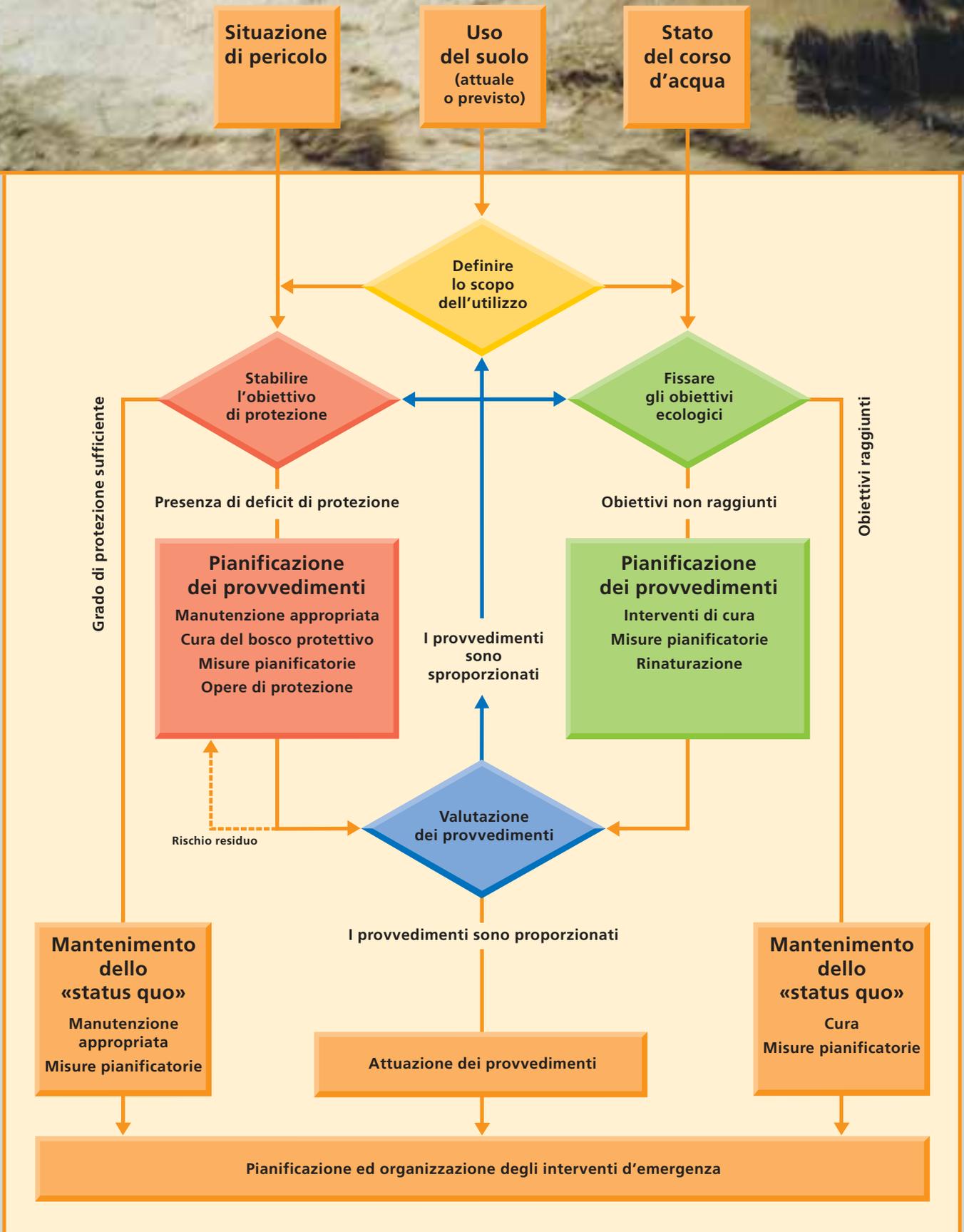
In base alle condizioni generali e con il coinvolgimento di tutti gli interessati si deve stabilire la **necessità d'agire**. Ciò è tuttavia possibile soltanto se si dispone delle principali informazioni sui pericoli naturali incombenti, se la situazione di pericolo viene ponderata correttamente, se i diversi interessi vengono coordinati, le basi legali prese in considerazione, e le priorità fissate:

- Per l'ottenimento di soluzioni apprezzabili è necessaria una **pianificazione globale**. Ne conseguirà un pacchetto di misure compatibile con tutti i pericoli naturali e tutti gli interventi aventi incidenza sul territorio e che terrà in debito conto i piani settoriali*.
- Se dal punto di vista della protezione contro le piene il **grado di protezione** d'un corso d'acqua risulta sufficiente e lo stato ecologico soddisfacente, le sue condizioni attuali devono essere assicurate con misure pianificatorie e con interventi di cura e manutenzione.
- Quando venisse accertato un **deficit** nel grado di protezione occorrerà allestire un piano di misure adattate alle condizioni locali. Il concetto di deficit si estende oltre all'aspetto della protezione contro le piene, anche a quanto attiene all'ambiente. Le due esigenze sono da considerare equivalenti, se accanto ad un'adeguata protezione contro le piene si vuol garantire anche un durevole adempimento delle funzioni ecologiche del corso d'acqua.
- Ormai da tempo la protezione contro le piene non si limita più ad impedire ad ogni costo le esondazioni. Infatti riali e fiumi costituiscono da un lato spazi vitali adatti

ad una flora e fauna diversificate e d'altro canto rappresentano ideali luoghi di ristoro. Per questa ragione una moderna protezione contro le piene tiene in debito conto le **molteplici funzioni** dei corsi d'acqua e cerca, laddove possibile, di mantenerle e di ricostituire.

- Ogni concetto d'intervento va esaminato con senso critico per quanto attiene alla **proporzionalità** tecnica, economica ed ecologica. Quando il progetto si rivela sproporzionato, allora s'impone un ripensamento dell'uso del suolo, rispettivamente degli obiettivi di protezione.
- Se le misure appaiono proporzionate si può procedere all'elaborazione del **progetto esecutivo**.
- Sussistono sempre rischi residui. Essi devono essere valutati, e tutte le misure previste sono da completare con una pianificazione e con l'organizzazione degli interventi d'emergenza (ivi compresi concetto d'allarme e piano d'evacuazione). Nell'esame citato occorre anche includere la verifica dell'efficacia delle misure adottate nel **caso di sovraccarico**, vale a dire in presenza di eventi estremi. Questa considerazione globale porta alla convivenza consapevole con i pericoli possibili, nel segno d'una **cultura globale del rischio**.

* Questo tipo di approccio corrisponde anche alla raccomandazione della SEV «Il piano regionale di evacuazione delle acque» (2000).





Modo di procedere



Taluni rischi sono evidenti, altri per contro senza specifica indagine sono rilevabili a malapena. Specialmente il rischio alluvionale dopo lunghi periodi senza eventi tende a cadere nel dimenticatoio.

L'individuazione della necessità d'azione dipende dai seguenti punti:

- accertamento della situazione di pericolo e del potenziale di danni;
- giudizio sullo stato del corso d'acqua;
- definizione degli obiettivi di protezione;
- determinazione dello spazio necessario;
- definizione degli obiettivi di sviluppo ecologico;
- definizione degli utilizzi attuali o previsti.

Individuare le necessità d'azione

Protezione contro le piene ed aspettative ecologiche non sono antitetiche; al contrario, devono essere trattate alla stessa stregua in ogni progetto di protezione.

Punto di vista della protezione contro le piene

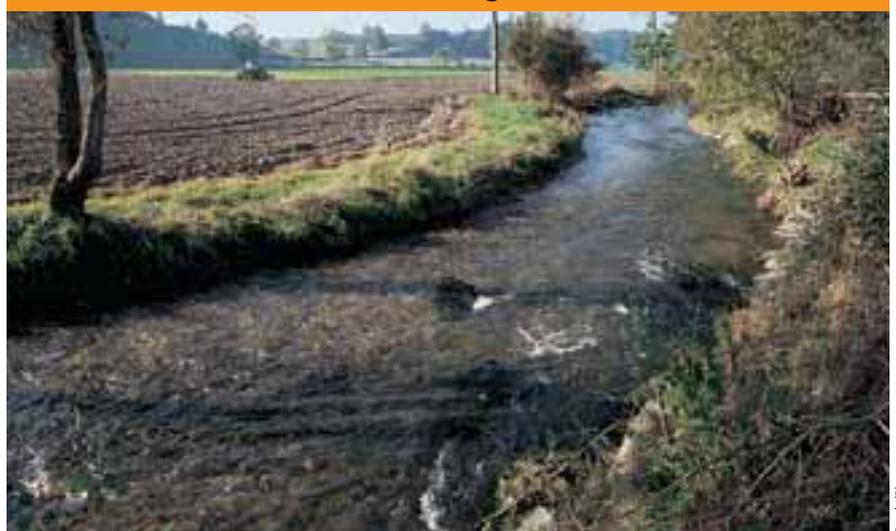
Per identificare le necessità d'azione nell'ottica della protezione contro le piene si deve innanzitutto procedere ad una **valutazione dei pericoli**. Attraverso il confronto tra la situazione di pericolo e gli utilizzi attuali o previsti vengono evidenziati i **deficit di protezione**. Una volta rilevato un tale deficit, si passa alla valutazione dell'entità dei danni potenziali. In caso di forte rischio si deve procedere all'eliminazione del deficit nell'ambito d'una **pianificazione dei provvedimenti**.

In assenza di deficit di protezione basterà provvedere ad una adeguata **manutenzione**. Condizioni locali permettendo, converrà esaminare la possibilità di pianificare i terreni corrispondenti quali potenziali **zone inondabili**, oppure **corridoi di deflusso**.

Punto di vista dell'ambiente

Per identificare le necessità d'azione nell'ottica ambientale occorre valutare la **funzionalità ecologica** del tratto del corso d'acqua, e stabilire gli obiettivi di sviluppo ecologico. I corsi d'acqua adempiono molteplici funzioni. Essi non sono soltanto biotopi d'una flora e fauna autoctone, bensì anche **corridoi ecologici** di collegamento. Per questa ragione si deve sempre tenere in considerazione la situazione a monte ed a valle.

Corsi d'acqua costretti in alvei monotoni e fortemente imbrigliati non adempiono le



13

Frank (2)

funzioni citate (se non in misura molto scarsa). Ecco quindi che la conservazione o la ricostituzione delle **condizioni più naturali possibili** sono di pertinenza della protezione contro le piene: i corsi d'acqua devono valere quali elementi caratterizzanti del paesaggio; un ciclo idrico spiccatamente naturale dev'essere conservato il più a lungo possibile. La necessità di ristoro della popolazione sarà da tenere in sempre maggior conto.

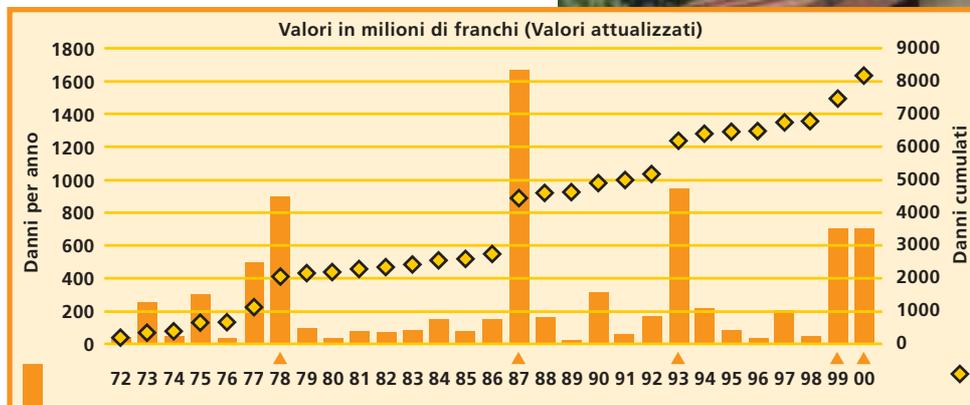
Il ruolo chiave dell'agricoltura

Nella ponderazione degli interessi tra le aspirazioni di utilizzo e le aspettative ambientali l'agricoltura riveste un ruolo chiave. Spesso infatti le misure di compenso imposte nell'ambito di progetti di infrastrutture vanno a scapito dell'area riserva-

ta all'agricoltura. Ciononostante dev'essere possibile trovare delle soluzioni che soddisfino sia le esigenze dell'agricoltura, sia quelle della protezione contro le piene.

Per questo gli agricoltori interessati devono essere coinvolti sin dall'inizio nella pianificazione. Potranno così assicurare, dietro adeguato indennizzo, la manutenzione e la cura delle tratte corrispondenti. Mediante incoraggiamenti finanziari si può promuovere la pratica d'una manutenzione ambientalmente valida: aree di compenso ecologico possono dare diritto all'ottenimento di contributi e superfici a coltivazione estensiva nelle adiacenze dei corsi d'acqua costituiscono zone privilegiate, per le quali è possibile l'attribuzione di contributi complementari, ai sensi dell'ordinanza sulla qualità ecologica (OQE).

Danni alluvionali in Svizzera dal 1972 ad oggi. Determinanti sono i grandi eventi: 1978, 1987, 1993, 1999, 2000.



Accertamento della situazione di pericolo e del potenziale dei danni

14 Le conseguenze d'una piena per un dato territorio vengono essenzialmente determinate mediante tre fattori:

- i **processi** innescati,
- la loro **intensità**,
- la loro **durata**.

Per questo l'entità dei possibili danni in un determinato territorio non è una grandezza fissa ma dipende da tutta una serie di ipotesi più o meno concatenate.

Ipotesi sbagliate portano notoriamente a false valutazioni. È pertanto necessario elaborare **scenari di cause** adattabili al più ampio spettro possibile di processi. Soltanto in questo modo si può pervenire a risultati tali da permettere un **rapporto costi-benefici** oggettivo e praticabile.

È opportuno che tutti gli operatori coinvolti – periti, pianificatori e rappresentanti di Comuni, Cantoni e Confederazione – si consultino e concordino gli scenari da adottare.

La situazione dei pericoli così determinata permette di stimare le possibili conseguenze d'una piena, vale a dire il numero delle **persone** a rischio, l'importo presumibile dei **danni materiali**, l'entità dei **danni indiretti** (interruzioni d'esercizio, prodotti sostitutivi) e dei **danni all'ambiente**.

Vulnerabilità

L'acqua penetra all'interno degli edifici innanzitutto attraverso le porte d'entrata, le aperture delle cantine o le porte dei parcheggi sotterranei.

Perciò la vulnerabilità degli edifici dipende soprattutto dalla quota di questi punti deboli potenziali, rispetto a quella del terreno circostante. Altri possibili punti deboli sono le sigillature dei rivestimenti esterni, nonché la posizione delle strutture

d'approvvigionamento o degli ascensori e montacarichi.

Accertamento dei danni

Di regola è sufficiente una stima approssimativa dei danni possibili. Per il caso di danni materiali esistono dei valori base. Spesso per le altre categorie la valutazione è molto difficile. Per lo più si adottano, per i danni di determinate categorie d'utilizzo, i costi per unità di superficie. Per singoli oggetti sensibili si deve procedere ad accertamenti specifici.

Rischi speciali

Tra i rischi speciali si annoverano tra l'altro gli impianti di produzione di sostanze chimiche e biologiche, i depositi, gli inceneritori, le discariche, le centrali di distribuzione o di produzione con un parco macchine di particolare valore. Anche le infrastrutture importanti in **caso di catastrofe**, come i posti-comando, gli ospedali od i centri di pronto soccorso richiedono speciali precauzioni.

Di regola le indagini sui rischi speciali sono già state trattate nell'ambito dell'ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti. In caso contrario essa va elaborata ad hoc. Ricerche specifiche sarebbero giustificate soltanto quando fosse in discussione l'**economicità** d'un progetto di protezione contro le piene.



I corsi d'acqua coperti rappresentano un problema particolare. Nei limiti del possibile essi devono essere rimessi a cielo aperto e modellati in modo conforme al naturale. Nuove messe in canalizzazione sono accettate soltanto in casi di forza maggiore, e sono comunemente da limitare allo stretto necessario.

Giudicare lo stato d'un corso d'acqua



Un riale od un fiume in uno stato conforme al naturale è costituito di un mosaico di ambienti differenziati. Lungo corsi d'acqua rimasti, oppure modellati in modo conforme allo stato naturale, acque impetuose e profonde si accostano ad acque tranquille e poco profonde, ed inoltre si alternano terreni periodicamente oppure saltuariamente inondati; il tutto entro territori di modesta estensione. Da questo stato di cose scaturiscono condizioni di vita fortemente differenziate per fauna e flora.

Queste **zone di transizione** tra acqua e suolo, caratterizzate da molteplici funzioni, sono per la verità scomparse un po' dovunque, a causa della forte pressione per lo sfruttamento del suolo. In tutti i progetti di protezione contro le piene si deve perciò prestare la massima attenzione alle variazioni stagionali delle portate, così come alle differenti condizioni di scorrimento. Per determinare la necessità d'agire dal punto di vista ecologico e della protezione contro le piene tre domande s'impongono in prima linea:

- Il corso d'acqua possiede una **struttura differenziata**, oppure questa struttura è stata impoverita da opere od ostacoli esistenti?
- Qual è lo **spazio** vitale necessario al corso d'acqua, per l'adempimento delle sue funzioni ecologiche?
- Che **sezione trasversale** occorre al corso d'acqua perché possa smaltire il deflusso anche in condizioni di piena?

Giudizio ecomorfologico

La necessità d'azione dal punto di vista delle funzioni naturali d'un corso d'acqua si desume da un esame ecomorfologico.

Questa necessità d'azione va tenuta in considerazione nell'ambito della pianificazione dei provvedimenti, alla stessa stregua degli obiettivi di protezione dipendenti dall'utilizzo del suolo.

Il concetto di «ecomorfologia» comprende la totalità delle **specificità strutturali** del corso d'acqua e dei suoi dintorni, quindi tanto gli interventi di natura idraulica (come arginature, sbarramenti o stabilizzazioni del fondo) quanto lo stato dei terreni adiacenti (costruzioni, utilizzo del suolo, vegetazione e spazio riservato al corso d'acqua).

Il corrispondente giudizio può essere effettuato in gradi differenziati di dettaglio. Per una valutazione regionalizzata dei corsi d'acqua (il cosiddetto livello F) si annoverano **cinque caratteristiche determinanti**:

- larghezza media dell'alveo;
- variabilità della larghezza del pelo d'acqua;
- interventi sul fondo (ed ostacoli alle migrazioni);
- stabilizzazioni del piede della scarpata;
- larghezza e natura delle rive.

Lecture consigliate:

UFAPP: **Metodi di analisi e di valutazione dei corsi d'acqua – Ecomorfologia livello F** (informazione concernente la protezione delle acque no 27)

Ritenere, dove possibile; far defluire, se necessario. Il dimensionamento generalizzato in base ad una determinata portata non ha più alcuna validità. Gli obiettivi di protezione devono piuttosto essere stabiliti in relazione ai singoli oggetti ed al corrispondente potenziale dei danni. Per le zone edificate la portata centenaria (Q_{100}) costituisce comunque tuttora un importante valore di riferimento. Per beni di valore rilevante e per rischi straordinari il grado di protezione va adeguatamente maggiorato.

Stabilire gli obiettivi di protezione

16 A seconda del tipo di pericoli che incombono su una determinata località, e della rispettiva necessità di protezione, gli obiettivi di protezione vengono differenziati: laddove possono essere colpite persone e beni materiali importanti l'obiettivo di protezione sarà maggiore di quello da riferire per esempio a zone agricole oppure boschive. Taluni oggetti possono essere inondati frequentemente, altri meno ed altri ancora possibilmente mai.

Ciò rappresenta una novità fondamentale rispetto alla prassi finora seguita. In passato gli interventi venivano spesso dimensionati in funzione d'un **solo evento ben determinato**. Di regola si sceglieva un evento centenario (Q_{100}), per il quale si predisponesse una protezione generalizzata. Per la verità questo modo d'agire portò in certi casi a soluzioni sproporzionatamente costose ed inoltre si rinunciò per lo più a valutare le possibili conseguenze del superamento del valore di dimensionamento prescelto.

Nuovo modo di procedere

Nel frattempo si è affermata con successo la prassi di differenziare gli obiettivi di protezione in funzione dell'utilizzo del suolo e degli oggetti presenti.

La cosiddetta **matrice degli obiettivi di protezione** costituisce la base per una determinazione metodica e differenziata degli obiettivi di protezione. Questo tipo di matrice, graduata in funzione di categorie di oggetti, fu elaborato per la prima volta in relazione all'evento alluvionale del 1987 nel Canton Uri; un modello applicato ed ormai sperimentato in altre occasioni.

Differenziazione degli obiettivi di protezione

Gli sforzi per la protezione contro le piene si concentrano sulla **riduzione** e sulla **prevenzione** dei danni. Il grado di protezione è proporzionale ai valori in gioco, e ciò tenendo presenti i rispettivi processi. Queste sono le **categorie di oggetti** più importanti:

- **Agglomerati.** Di regola devono essere protetti contro eventi rari.
- **Industria ed artigianato.** Per questi stabilimenti ed impianti valgono gli stessi principi che per gli agglomerati; la protezione è dimensionata per eventi di rara ricorrenza.
- **Infrastrutture.** Qui si deve distinguere a seconda dell'importanza (nazionale, regionale o locale). L'obiettivo di protezione sarà più o meno elevato a dipendenza dell'importanza e della vulnerabilità dell'infrastruttura.
- **Terreni coltivati.** I terreni coltivati pregiati vanno protetti meglio che non quelli a coltivazione estensiva. Per di più occorre distinguere tra eventi che possono causare una riduzione generalizzata della fertilità, oppure soltanto, nella peggiore delle ipotesi, la perdita d'un solo raccolto.
- **Oggetti speciali.** Devono essere considerati singolarmente, vale anche qui il principio secondo cui per maggior potenziale di danni, maggior grado di protezione.

Parametro principale

L'obiettivo di protezione è fondamentalmente riferito ad una probabilità dell'evento, a sua volta caratterizzata da determinati parametri. Quello adottato più frequentemente è la **punta di portata Q**, legata ad un periodo di ritorno determinato:

- Il **limite dei danni Q_a** designa un deflusso che non provochi danni agli oggetti da proteggere.
- Il **limite del pericolo Q_b** designa un deflusso che se superato può provocare condizioni di deflusso incontrollato. La sicurezza degli oggetti da proteggere non è più garantita.
- Fenomeni alluvionali con portate situate tra il limite dei danni Q_a ed il limite di pericolo Q_b possono causare **danni limitati**, ma di regola non dovrebbero distruggere né oggetti da proteggere, né opere di protezione.
- Quando la pericolosità dei fenomeni alluvionali diventa forte, per certe categorie di oggetti la portata di dimensionamento va spostata dal limite dei danni Q_a verso il limite del pericolo Q_b .
- Nel caso d'una zona con categorie differenziate di oggetti, l'obiettivo di protezione determinante dev'essere stabilito attraverso una valutazione dei rischi residui. Se un progetto comporta costi, interventi o pregiudizi sproporzionati, allora è il caso di adattare di conseguenza obiettivi di protezione e relativi utilizzi.
- Nella ponderazione degli interessi si dovrà tener conto delle esigenze di **altri settori toccati**, come agricoltura, protezione della natura e del paesaggio, sviluppo urbano e produzione d'energia.

La differenziazione degli obiettivi di protezione permette di ovviare alla minaccia alluvionale in misura proporzionata, e tenendo in equa considerazione i pericoli locali. Con ciò si risparmiano costi ed inoltre si possono fronteggiare meglio eventi estremi. Ad una **matrice degli obiettivi di protezione** si è fatto ricorso per la prima volta nel canton Uri, a seguito dell'alluvione devastatrice del 1987 lungo la Reuss.



Frank

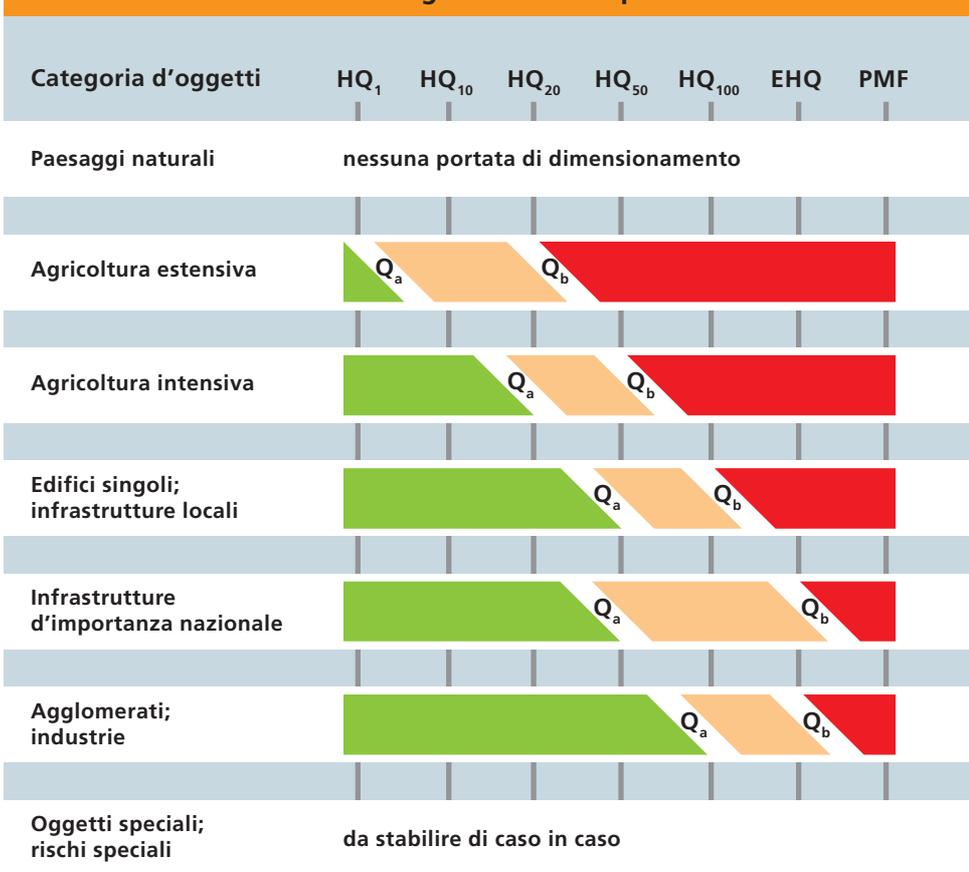
Dipendenza dai fenomeni

L'obiettivo di protezione non dipende soltanto dal tipo di utilizzo d'una determinata area (categorie di oggetti), ma anche dalla frequenza e dalla caratteristica delle piene che vi si abbattano.

Accanto al deflusso di punta si devono perciò sempre tenere in considerazione anche altri parametri importanti. Nei casi di erosioni di sponda o di colate di detriti gli obiettivi di protezione devono essere aumentati in ragione della pericolosità di questi fenomeni. Mediante adatti **scenari** possono essere stabiliti i parametri determinanti, riferiti ai diversi fenomeni:

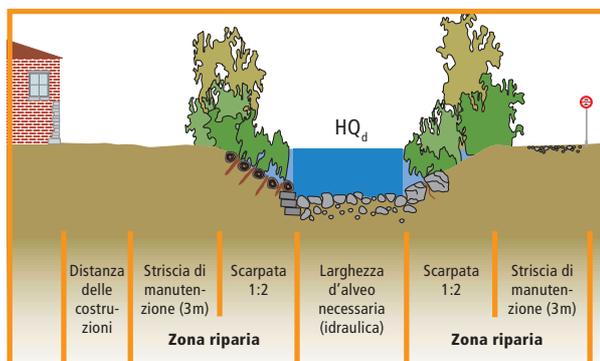
- Per gli **straripamenti** i valori determinanti sono costituiti dal volume d'acqua fuoruscito dall'alveo, e dalla durata dell'inondazione.
- Per le **erosioni** e le **colmate** il valore determinante non è soltanto rappresentato dalla punta di deflusso, ma anche dalla loro durata.
- Per le **colate di detriti** il volume è spesso più determinante della punta di deflusso.

Modello di matrice degli obiettivi di protezione

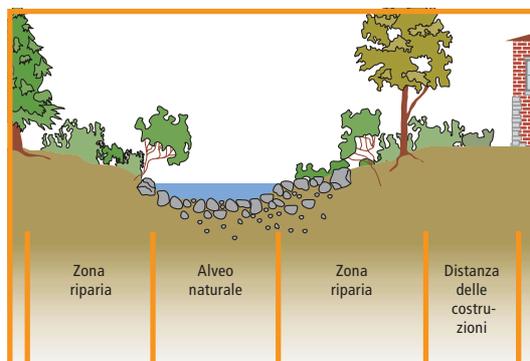


- protezione completa
- protezione limitata
- nessuna protezione

- Q_a limite dei danni
- Q_b limite del pericolo
- HQ₁ piena di frequenza annuale
- HQ₁₀₀ piena centenaria
- EHQ piena riferita a condizioni idro-meteorologiche estreme
- PMF la massima piena possibile (probable maximum flood)



Spazio minimo necessario nell'ottica della protezione contro le piene.



Spazio minimo necessario nell'ottica ecologica.

Determinare lo spazio necessario

18 In ogni progetto una domanda fondamentale s'impone: quanto spazio è da riservare al corso d'acqua? Per principio lo spazio minimo necessario comprende l'alveo e le zone riparie. Il riale od il fiume possono ritoccare questo spazio; esso rimane a disposizione per le piene, e di regola libero da ogni forma di utilizzo (edifici ed impianti possono ingombrarlo soltanto in casi ben giustificati di forza maggiore).

Ciò premesso, la determinazione dello spazio necessario dipende dalle seguenti esigenze:

- Dal punto di vista della **protezione contro le piene**. A partire dalle basi idrologiche e dagli **obiettivi di protezione** stabiliti, uno spazio riservato al corso d'acqua dev'essere fissato per il lungo termine. La corrispondente portata di dimensionamento permette la determinazione della larghezza d'alveo idraulicamente necessaria, tenendo anche in considerazione le condizioni locali. Partendo da una pendenza di scarpa dell'1:2 e con una striscia di 3 metri, tale da garantire l'accessibilità per la manutenzione, si può stimare lo spazio minimo necessario dal punto di vista della protezione contro le piene.

- Dal punto di vista dell'**ecologia**. Riali e fiumi non sono soltanto spazio vitale per una flora ed una fauna diversificate ed autoctone. Essi costituiscono anche un elemento di collegamento di biotopi, ed inoltre plasmano il paesaggio, contribuiscono all'autodepurazione delle acque ed all'alimentazione della falda. Nell'ottica ecologica la determinazione dello spazio minimo necessario si ottiene applicando un metodo di calcolo semplice, basato su una **curva di riferimento**. Se ne deduce la larghezza della zona riparia. È un metodo

applicabile per i corsi d'acqua piccoli e medi, che compongono gran parte della nostra rete idrografica.

Spazio necessario minimo

Determinante per la scelta sarà la maggiore delle due grandezze definite sopra. Edifici ed impianti devono per principio rispettare le distanze regolamentari a partire dai confini così definiti.

Spazio necessario restante

Laddove si prevedono attività del tempo libero, degli **spazi ricreativi** possono completare lo spazio riservato ai corsi d'acqua. In terreni poco sfruttati, lo spazio necessario può essere esteso fino ai **limiti di meandrazione** naturale del corso d'acqua. Ciò favorisce la disponibilità di spazi adatti allo sviluppo dinamico dei corsi d'acqua naturali e di quelli gestiti in modo conforme alla natura.

Modo di procedere in funzione della preservazione

Per assicurare ai corsi d'acqua lo spazio necessario per la protezione contro le piene e per l'adempimento delle loro funzioni ecologiche sono disponibili tutta una serie di misure di pianificazione territoriale:

- Inserimento nel **piano direttore o settoriale cantonale** (imperativo): fissa a lungo termine e prioritariamente i principi concernenti la gestione dei corsi d'acqua ed impartisce disposizioni impegnative per le autorità.

- Inserimento nei **piani regolatori** cantonali o comunali (imperativi): fissa lo spazio necessario ai corsi d'acqua a livello parcellare, con carattere obbligatorio per i rispettivi proprietari.

- Inserimento in un **piano comunale di quartiere** (facoltativo): fissa ugualmente lo spazio necessario per i corsi d'acqua, a livello parcellare e vincolante per i proprietari.

- Circostrizione attraverso una **zona di pianificazione comunale** (facoltativo): preserva rapidamente ed a titolo provvisorio lo spazio necessario ai corsi d'acqua, per impedire ulteriori limitazioni.

- **Acquisto di terreni da parte dello Stato** (facoltativo): assicura gli spazi necessari per i corsi d'acqua in forma duratura.

- **Permuta fondiaria** (facoltativa): evita condizionamenti sproporzionati ai proprietari.

- **Soluzione contrattuale** (facoltativa): regola l'utilizzo e la manutenzione delle zone riparie, come pure il risarcimento di queste prestazioni ecologiche.

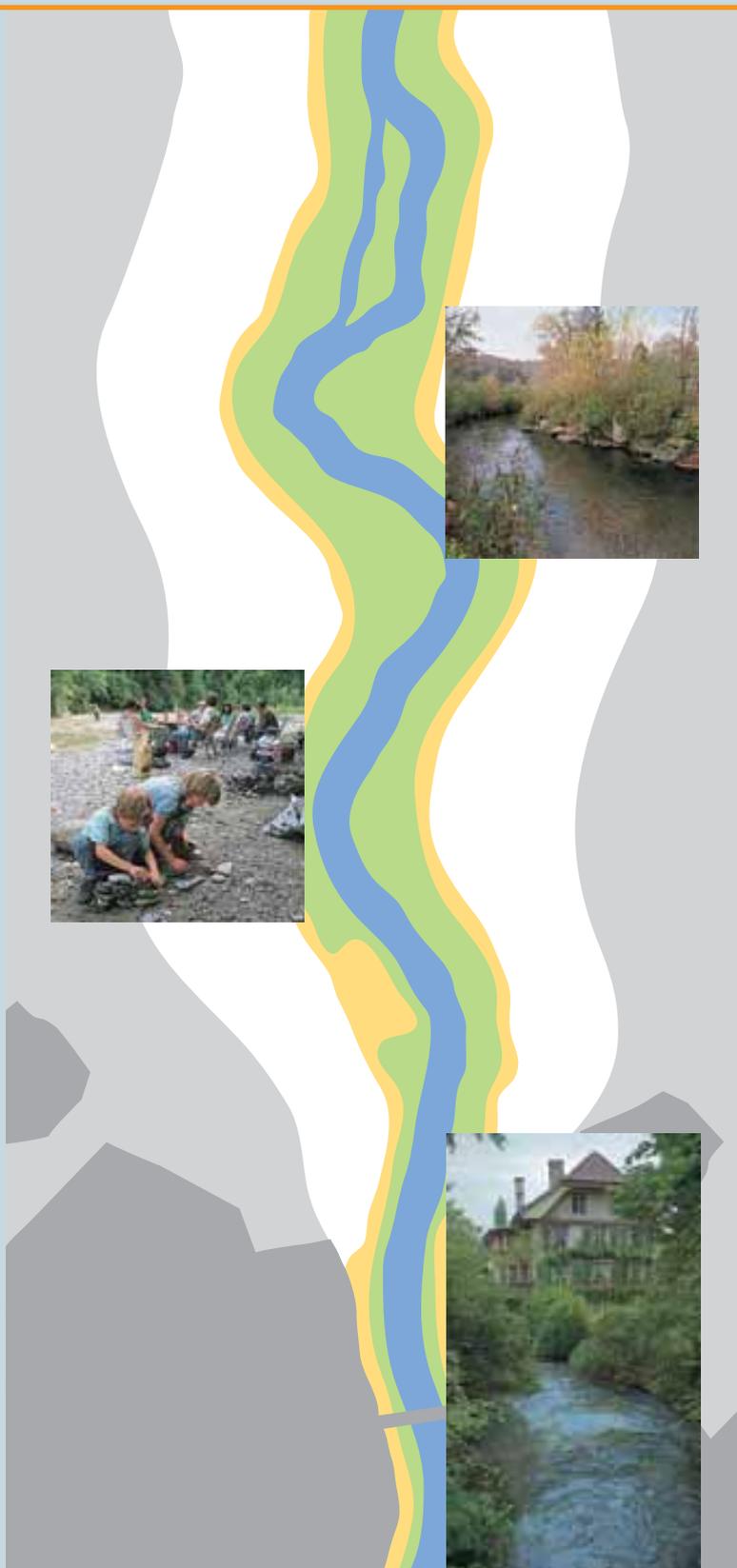
- **Distanze delle costruzioni negli abitati** (raccomandato). Per preservare spazi liberi nelle adiacenze dei corsi d'acqua è raccomandabile rispettare i limiti ordinari stabiliti per lo spazio d'un corso d'acqua (vale a dire a partire dalla zona riparia).

Letture consigliate:

UFAEG: Riservare spazio per i corsi d'acqua! (fascicolo, 2000)



Curva di riferimento. La larghezza naturale del fondo dell'alveo è un dato determinante per la definizione dello spazio necessario per un corso d'acqua. Essa permette di dedurre la **larghezza minima** raccomandata per la zona riparia. Essa misura almeno 5 metri, anche per piccoli riali. A partire dai 15 metri di larghezza una fascia riparia può già funzionare quale biotopo auto-sufficiente. Soprattutto per i corsi d'acqua minori è importante stabilire una zona riparia larga (tratteggio verde). Così viene favorita la **biodiversità**, differenziazione naturale di flora e fauna, lungo i corsi d'acqua.



Fondo dell'alveo naturale. corrisponde, con portata media, alla larghezza del pelo d'acqua e costituisce un valore di riferimento per la determinazione della larghezza della zona riparia e dello spazio di meandrazione. Una larghezza del fondo dell'alveo naturale è caratterizzata da una grande variabilità. In mancanza di tratte di confronto, per determinarla si fa capo ai seguenti **moltiplicatori**:

- Con variabilità di larghezza contenuta **fattore 1,5**
- Con variabilità nulla **fattore 2,0**



Zona riparia. la larghezza della zona riparia necessaria per la funzionalità del corso d'acqua si determina con la curva di riferimento. Essa varia con la larghezza dell'alveo, ma misura **al minimo 5 metri** su ambo i lati del corso d'acqua, ivi comprese le **fasce-tampone per le sostanze nutritive**, fissate in 3 metri, in base all'ordinanza sulle sostanze. In zone ad eccessivo tenore nutritivo indotto dalle adiacenti zone agricole, queste fasce vanno allargate.



Spazio di ristoro. Presso gli abitati e lungo sentieri pedonali e ciclopiste tradizionali si raccomanda l'inserimento di una fascia globale di **3 metri** (ad esempio per la manutenzione), predisponendo inoltre spazio sufficiente per aree di sosta o di deposito.



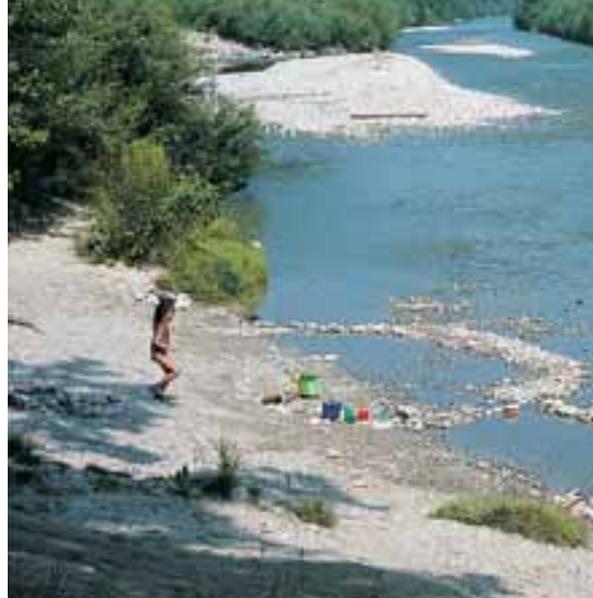
Fascia di meandrazione. In zone poco sfruttate, alla fascia riparia può essere sovrapposta la zona di meandrazione, con una larghezza di circa cinque o sei volte maggiore di quella dell'alveo.



Zona abitata. Protezione contro le piene e corridoi ecologici devono trovare posto nei limiti del possibile anche in condizioni territoriali ristrette.

Strategia
• Modo di procedere
Procedure
Progettazione
Provvedimenti
Appendice

L'ampliamento dello spazio riservato ai corsi d'acqua ha effetti positivi su di un largo ventaglio di ambiti: riduce il rischio di danni alluvionali, permette soluzioni economicamente più vantaggiose per interventi di sistemazione idraulica, protegge i corsi d'acqua da immissioni indesiderate di sostanze nocive, migliora la qualità dell'acqua, contribuisce alla preservazione di biotopi naturali ed inoltre valorizza le aree di ristoro.



Definire le necessità d'azione

20 Una volta chiarita la situazione di pericolo, accertato il potenziale dei danni, valutato lo stato dei corsi d'acqua, stabiliti gli obiettivi di protezione e determinato lo spazio necessario, si è in grado di prendere delle decisioni sulla necessità di pianificare e sull'entità dei provvedimenti da adottare. Si possono distinguere quattro casi singoli, come pure le loro rispettive combinazioni.

Caso A: **Nessun deficit di protezione contro le piene**

L'attuale uso del suolo è compatibile con la situazione di pericolo. Questa situazione favorevole dev'essere garantita a lungo termine. È dunque necessario il suo inserimento nel **piano direttore** e nei **piani regolatori**. La manutenzione è da continuare come finora e si dovrà periodicamente verificare l'efficienza delle opere protettive (e l'eventuale loro messa in pericolo).

Caso B: **Deficit di protezione contro le piene**

Se viene riscontrato un deficit di protezione contro le piene si devono pianificare dei provvedimenti atti ad eliminarlo, o quantomeno a ridurlo. In questo caso dovranno essere tenuti in considerazione eventuali deficit ecologici. Dopo la realizzazione degli interventi si dovranno accertare i pericoli residui. Inoltre si dovrà allestire una **carta dei pericoli**, da inserire nel **piano direttore** e nel **piano regolatore**. I rischi residui devono essere accertati, indi presi in considerazione nell'ambito della pianificazione delle misure di emergenza.

La manutenzione delle opere di protezione e la cura del corso d'acqua devono essere assicurati a lungo termine.

Caso C: **Nessun deficit ecologico**

Non sussistono conflitti di interesse, ed il corso d'acqua si trova in uno stato conforme al naturale. Ciò va assicurato a lungo termine mediante il **piano direttore** ed il **piano regolatore**. La manutenzione e la cura attualmente prestate devono essere garantite nel futuro.

Caso D: **Deficit ecologico**

Quando si riscontrano deficit ecologici si devono ricercare, nell'ambito d'una pianificazione dei provvedimenti, i mezzi adatti a migliorare la situazione. Occorre ovviamente tenere in considerazione le esigenze di protezione contro le piene. La situazione così migliorata grazie alla realizzazione degli interventi, va garantita a lungo termine. Se deficit presenti non possono essere eliminati immediatamente, si deve per lo meno riservarne lo spazio necessario con le **misure pianificatorie** più adatte.





Modo di procedere nella pianificazione dei provvedimenti e nell'integrazione delle esigenze ecologiche: un progetto di protezione contro le piene sostenibile tratta per principio ambo gli aspetti.





Procedure



Tutte le misure di protezione contro le piene, principalmente quelle di pianificazione territoriale e quelle strutturali, implicano degli iter decisionali complessi, nel cui svolgimento devono essere rispettate un gran numero di norme giuridiche differenti.

La legge federale sulla sistemazione dei corsi d'acqua (LSCA) fissa le seguenti condizioni quadro:

- gli obiettivi della protezione contro le piene;
- l'ordine di priorità per la pianificazione e la realizzazione di opere idrauliche;
- le esigenze qualitative per interventi imprescindibili sui corsi d'acqua e per la manutenzione.

Competenze

Alla **Confederazione** spetta un'ampia competenza di legiferazione nell'ambito della protezione contro le piene. Tuttavia il promovimento dei corrispondenti progetti tocca ai **cantoni**. Questo compito, dalla sfaccettatura rilevante, comprende sia la manutenzione dei corsi d'acqua, sia misure di ordine pianificatorio, nonché strutturali. I cantoni sono inoltre responsabili per la pianificazione e l'organizzazione delle misure d'emergenza.

Essi eseguono i progetti in ossequio alla legge federale sulla sistemazione dei corsi d'acqua e promulgano le necessarie **disposizioni esecutive**; in particolare procedono alla ripartizione dei compiti tra cantone, circondari e comuni, regolando le procedure da applicare per la pianificazione e la realizzazione delle misure necessarie.*

Ripartizione dei compiti

I pilastri del diritto federale fissano il **quadro concreto** che i cantoni seguono in forma autonoma. La Confederazione a sua volta concede dei **sussidi** (rivendicazione di diritto) per certe misure di protezione contro le piene, ed **aiuti finanziari** (senza rivendicazione di diritto) per la rinaturazione dei corsi d'acqua. La Confederazione inoltre incoraggia la **formazione ed il perfezionamento professionale** delle persone incaricate della protezione contro le piene, e promuove ricerche d'in-

teresse nazionale nell'ambito della protezione contro le piene e dell'idrologia.

Da ultimo, l'Ufficio federale delle acque e della geologia (UFAEG) fornisce i **dati di base** e gli strumenti di lavoro necessari per una protezione contro le piene appropriata e sostenibile, e presta la propria consulenza ai cantoni e ad altri enti. Per certi progetti la presa di posizione dell'UFAEG è impegnativa (vedi più sotto), mentre per altri i cantoni possono decidere liberamente se richiederne il parere.

Quando si prevede di richiedere un **sussidio**, un contatto tempestivo con l'UFAEG è comunque consigliabile.

Sorveglianza della Confederazione

Uno dei compiti centrali della Confederazione è quello di sorvegliare l'esecuzione del diritto federale da parte dei cantoni. Anche in questo ambito la competenza spetta all'UFAEG. Esso esamina se i progetti di sistemazione dei corsi d'acqua sono conformi alla legislazione federale, in particolare a quella sull'ambiente, e veglia affinché le risorse messe a disposizione dalla confederazione vengano impiegate adeguatamente.

Prima della loro **decisione** i cantoni sottopongono le loro misure di protezione contro le piene all'UFAEG per **presa di posizione**. Ciò vale in special modo per progetti che:

- concernono corsi d'acqua lungo il confine nazionale;
- possono avere ripercussioni sulla protezione contro le piene per altri cantoni;
- richiedono un esame d'impatto ambientale (EIA);
- toccano zone protette od oggetti degli inventari federali.

Coordinamento delle procedure

Tutte le procedure cantonali e federali determinanti in ogni singolo caso devono essere coordinate sia dal profilo sostanziale, sia da quello formale. Il loro contenuto va armonizzato. **L'armonizzazione sostanziale** e la relativa compensazione degli interessi permettono una trattazione ed una valutazione globale, anche nel caso di progetti complessi.

Nell'armonizzazione **formale** si possono distinguere due modi di procedere:

- **Modello coordinato.** Più autorità restano competenti per diverse procedure, ed armonizzano il contenuto delle decisioni.
- **Modello concentrato.** Le diverse procedure sono condotte da un'unica istanza. A livello federale in questo caso le procedure vengono coordinate dall'UFAEG.

* Data la varietà di strutture federalistiche la presente Direttiva 2001 si deve limitare al coordinamento tra confederazione e cantoni.

Strategia
Modo di procedere
• Procedure
Progettazione
Provvedimenti
Appendice

UFAEG-FOWG



Norme giuridiche

24 Al centro delle disposizioni federali in materia di protezione contro le piene stanno la **legge federale sulla sistemazione dei corsi d'acqua** (LSCA; RS 721.100) e la relativa **ordinanza sulla sistemazione dei corsi d'acqua** (OSCA; RS 721.100.1), che la completa. Gli obiettivi fissati dal legislatore federale si possono così riassumere: la legge mira prioritariamente ad un uso del suolo che prenda atto dei pericoli naturali esistenti e che preservi gli spazi liberi presenti, o ne crei dei nuovi, secondo necessità e possibilità; i pericoli riconosciuti non devono essere eliminati in modo puntuale, ma devono essere inclusi in un concetto globale, concernente tutto il territorio considerato. Quando si conviene sulla necessità di misure di protezione, la legislazione federale impone delle esigenze qualitative che salvaguardino gli interessi di una flora e di una fauna diversificate, nonché dell'ecologia del corso d'acqua. In ogni caso è indispensabile riservare ai corsi d'acqua lo spazio minimo necessario. La preservazione o la creazione di **zone inondabili**, come pure la scelta e la preservazione di **corridoi di deflusso** devono pertanto far parte di una pianificazione appropriata dei provvedimenti.

Altre norme federali

Accanto alla LSCA ed alla rispettiva ordinanza esiste tutta una serie di norme federali* riferibili alla protezione contro le piene, che spesso possono comportare disposizioni o procedure speciali:

- **Legge federale sulla pianificazione del territorio (LPT).** Sul piano cantonale la pianificazione dei corsi d'acqua è parte integrante del piano direttore e dei

piani regolatori, e come tale deve essere adattata alle esigenze di altri settori, nell'ambito di una ponderazione di interessi, incluso lo spazio necessario (per protezione contro le piene e funzione ecologica). Gli interventi costruttivi per la protezione contro le piene richiedono una licenza di costruzione. Al di fuori della zona edificabile va richiesta un'autorizzazione speciale; occorrerà presentare una giustificazione dell'opera, e la dimostrazione che nessun interesse preponderante vi si opponga.

- **Legge federale sulla protezione delle acque (LPAC).** Interventi di sistemazione dei corsi d'acqua non devono causare inquinamenti. In zone di protezione delle acque, sia superficiali, sia di falda, le opere di sistemazione idraulica possono essere realizzate soltanto in misura limitata. In zone di protezione delle acque particolarmente a rischio le opere di protezione contro le piene sottostanno ad autorizzazione speciale, in rispetto della legge sulla protezione delle acque. La legge vieta per principio la copertura o l'interramento di corsi d'acqua. L'estrazione di sabbia, ghiaia od altro materiale presuppone un'autorizzazione federale (che non può essere rilasciata se l'equilibrio del bilancio del materiale solido di fondo ne risulta compromesso). Come nel caso della legge sulla sistemazione dei corsi d'acqua, anche la legge sulla protezione delle acque esige il mantenimento, rispettivamente il ripristino del tracciato naturale del corso d'acqua.

- **Legge federale sulla pesca (LFSP).** Interventi su corsi d'acqua, sul loro regime, sul loro tracciato oppure sulle sponde o sul fondo (alveo) presuppongono un'autoriz-

zazione in base alla legge sulla pesca (se non fosse già stata richiesta un'autorizzazione nel quadro della legge sulla protezione delle acque).

- **Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio (LFN).** Gli oggetti iscritti nell'inventario federale delle zone golenali d'importanza nazionale rivestono un significato particolare. Essi devono essere conservati senza restrizione alcuna (misure di protezione contro le piene vi sono perciò tollerate soltanto con riserva). In tutte le altre zone protette ai sensi della LFN, in caso di interventi imprescindibili, devono essere adottate misure adeguate di compensazione o di ripristino. Sono pure previste compensazioni ecologiche in zone intensamente sfruttate (ad esempio sotto forma di piantagioni sulle rive), oppure la delimitazione di zone-tampone ecologiche, per la preservazione di biotopi.

- **Legge federale sulle foreste (LFO).** La legge prevede un divieto generale di dissodamento. Eventuali deroghe sono concedibili soltanto a condizioni molto re-

***Altre concomitanze.** Misure di protezione contro le piene possono anche toccare ambiti regolati da accordi o convenzioni internazionali, od ancora altre esigenze del diritto federale, tra cui val la pena di citare:

- L'ordinanza sulle prescrizioni di sicurezza degli impianti di trasporto in condotta.
- L'ordinanza federale sulla sicurezza degli impianti d'accumulazione.



Già nel 1874 il popolo svizzero affidò alla Confederazione l'alta sorveglianza sulla polizia delle acque e delle foreste (art. 24 della Costituzione d'allora). La rispettiva legge federale sulla polizia delle acque fu promulgata il 22 giugno 1877. Dapprima essa concerneva soltanto le regioni elevate e fu estesa a tutto il territorio nazionale a partire dal 1897. Nel 1975 questa legge fu ancorata ad una base costituzionale più moderna in un nuovo **articolo sull'economia delle acque** (art. 76 «acque» della Costituzione revisionata). Solo però negli anni novanta l'ormai veneranda legge sulla polizia delle acque fu in parte abrogata e sostituita dalla legge federale sulla sistemazione dei corsi d'acqua (LSCA) e dalla relativa ordinanza (OSCA).

strittive, in special modo quando la costruzione o l'impianto previsto non presenta collocazioni alternative ragionevoli. Per principio è prevista la compensazione in natura, ma per misure di protezione contro le piene vi si può derogare. Invece di procedere ad una compensazione in natura possono essere adottate anche misure di protezione della natura e del paesaggio. Il permesso di dissodamento non sostituisce l'autorizzazione a costruire (eccezionale) prevista dalla legge sulla pianificazione del territorio. Anche l'arginatura torrentizia forestale a scopo di protezione del bosco è regolata in base alla legge forestale. Per i casi particolari ci si appoggerà alla legge sulla sistemazione dei corsi d'acqua, curando di coordinare le rispettive competenze settoriali. La Confederazione concede sussidi in base alla legge forestale, quando le misure di protezione servono a completare la sistemazione dei corsi d'acqua (valanghe, caduta sassi, zone d'erosione, smottamenti senza relazione diretta con il corso d'acqua).

• **Legge federale sulla protezione dell'ambiente (LPAmb).** Il principio della precauzione previsto dalla legge si manifesta nell'esame dell'impatto ambientale (EIA), studio da effettuare in caso di misure di protezione idrica importanti. Anche le prescrizioni della LPAmb in materia di inquinamento fonico, del suolo, o di pianificazione dei rifiuti vanno rispettate.

• **Legge federale sulla caccia e la protezione dei mammiferi e degli uccelli selvatici (LCP).** La confederazione delimita delle riserve per la selvaggina e gli uccelli migratori, d'importanza nazionale od internazionale. I progetti di sistemazione idrica che potrebbero arrecar pre-

giudizio a tali riserve devono essere preavvisati dall'ufficio federale competente per la protezione dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP).

• **Legge federale sui percorsi pedonali e i sentieri (LPS).** I cantoni curano la pianificazione della rete di sentieri e la coordinano con le altre attività aventi influenza sull'organizzazione del territorio, ivi compresa la sistemazione dei corsi d'acqua.

• **Legge federale sull'utilizzazione delle forze idriche.** Essa esige il coordinamento degli interventi di sistemazione dei corsi d'acqua con le concessioni di diritti idrici, e viceversa. In particolare il titolare d'una concessione acquisisce il diritto al risarcimento per pregiudizi permanenti alla propria possibilità di sfruttamento causati da interventi, quando un adattamento del suo impianto non sia ragionevolmente proponibile. D'altro canto la concessione può prevedere anche una partecipazione finanziaria del concessionario alle spese di manutenzione e per eventuali opere di protezione.

• **Legge federale sull'agricoltura (LAgr).** La Confederazione può sostenere la coltivazione estensiva delle aree agricole accordando contributi. Oltre a questi contributi, cantoni, comuni o consorzi d'arginatura possono concedere indennizzi per provvedimenti utili alla protezione contro le piene (ad esempio zone inondabili progettate). Nell'ambito di progetti di bonifica fondiaria può essere pure sostenuta la rinaturazione di piccoli corsi d'acqua (compresa l'acquisizione del terreno). I progetti di protezione contro le piene e di bonifica fondiaria devono per principio essere coordinati.

25
• **Legge federale sull'espropriazione (LEspr).** Per eseguire la legge sulla sistemazione dei corsi d'acqua i cantoni possono espropriare i diritti necessari, o delegare a terzi il diritto di espropriare.

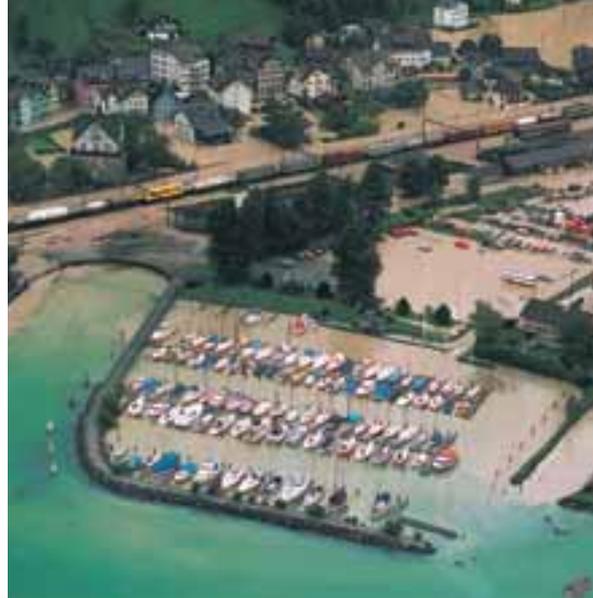
• **Legge federale sugli aiuti finanziari e le indennità (Lsu).** Essa regola la concessione di aiuti finanziari ed indennità della confederazione. A questo proposito è da tenere in considerazione la possibilità di imporre a beneficiari ed a chi fosse responsabilmente causa di interventi di protezione, una partecipazione alle spese. L'inizio di lavori sussidiati od acquisti cospicui possono anticipare l'attribuzione formale del sussidio soltanto dietro espressa autorizzazione della competente Autorità.

• **Legge federale concernente l'utilizzazione dell'imposta sugli olii minerali a destinazione vincolata (LU-Min).** La confederazione utilizza l'imposta sui carburanti destinati al traffico stradale, tra l'altro per contribuire al finanziamento di opere di protezione contro le forze della natura lungo i tracciati stradali, ivi comprese in particolare opere di protezione contro le piene.

• **L'ordinanza sulla qualità ecologica (OQE).** Essa stabilisce le esigenze minime per l'immissione in circuito di misure di compensazione ecologica.

Strategia
Modo di procedere
• Procedure
Progettazione
Provvedimenti
Appendice

Gli obiettivi di protezione vengono esaminati nell'ambito d'una ponderazione degli interessi, in merito alla loro proporzionalità economica ed ecologica; se del caso vengono adattati di conseguenza.



Condizioni quadro

26 La protezione contro le piene non può essere pianificata e realizzata indipendentemente da altre attività attinenti alla gestione del territorio. Il coordinamento e l'armonizzazione con altri **progetti** d'incidenza territoriale (ad esempio nei settori stradale, forestale, agricolo, della protezione delle acque, dell'utilizzo delle forze idriche o delle rinaturazioni) o con altre **prospettive di uso del suolo** (ad esempio un'edificazione) sono sempre e comunque imperativi, per cui le rispettive condizioni fondamentali devono essere tenute in considerazione.

In ogni progetto di protezione contro le piene si deve perciò chiarire sin dall'inizio l'eventuale concomitanza con altre problematiche. Soltanto così eventuali **conflitti** vengono individuati tempestivamente, e tenuti in debito conto.

Proporzionalità

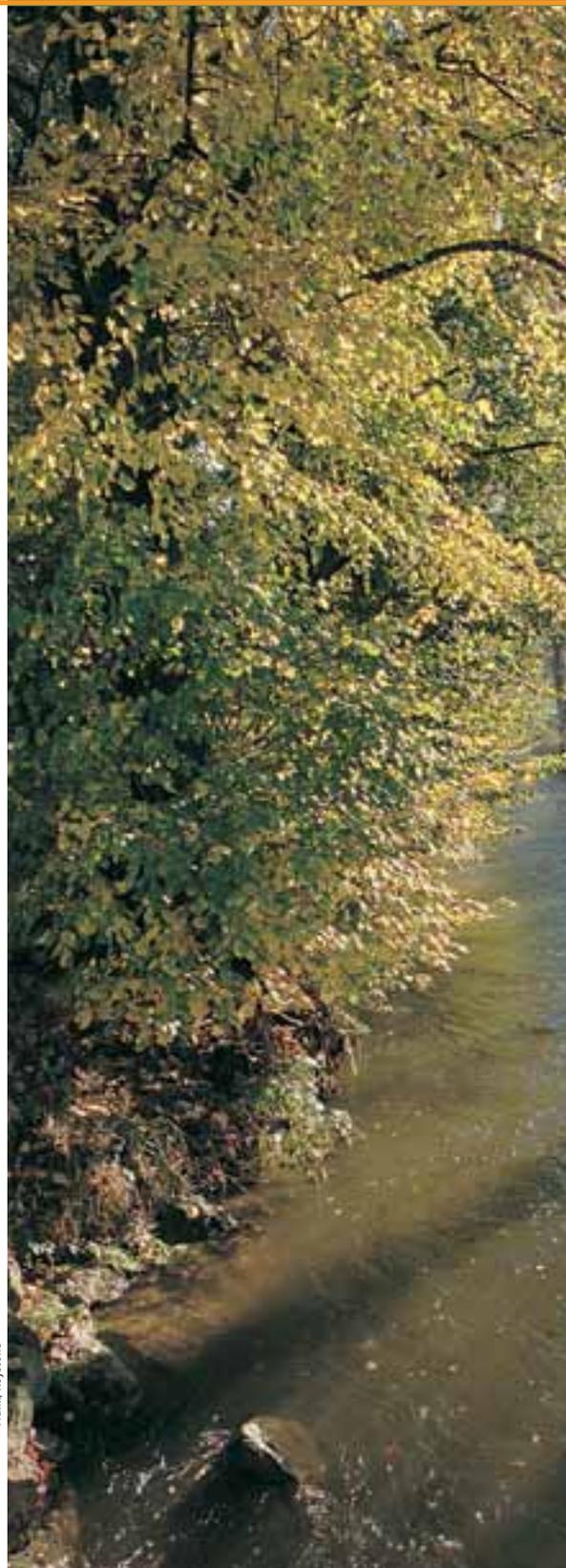
Ogni provvedimento nell'ambito della protezione contro le piene deve soddisfare fondamentalmente le seguenti condizioni: da un lato la misura prevista deve raggiungere l'**obiettivo** per cui viene adottata, e dall'altro essa deve potersi realizzare con il **minimo** possibile quanto ad **impatto** e costi. Inoltre, tra l'obiettivo prefissato e l'incidenza sui **diritti protetti** (per esempio la proprietà privata) deve sussistere una ragionevole proporzionalità. Per questa ragione ogni misura di sistemazione d'un corso d'acqua va esaminata sotto il profilo della proporzionalità:

- **Costi.** Progetti per la protezione contro le piene devono essere economici ed appropriati. Di conseguenza è necessario procedere ad una ponderazione tra i costi necessari per le opere di protezione e l'en-

tità dei possibili danni. Progetti di protezione contro le piene eccessivamente costosi od inadeguati non danno diritto a sussidi né ad aiuti finanziari. Se un progetto oltre ad essere di interesse pubblico concerne gli interessi di terzi che ne risultano particolarmente favoriti, bisognerà procedere ad una suddivisione dei costi tra gli interessati.

- **Esigenze ecologiche.** Il principio della proporzionalità va rispettato anche in presenza di esigenze legate alla natura ed al paesaggio. Per principio non si dovrà deteriorare lo stato esistente, ma piuttosto migliorarlo nei limiti del possibile. In caso di pretese supplementari i costi relativi, per la verità difficilmente monetizzabili, devono essere messi a confronto con il corrispondente «profitto ecologico».

- **Interessi privati.** Spesso i bisogni legati alla sistemazione dei corsi d'acqua non vanno all'unisono con gli interessi privati. In tal caso l'interesse dei proprietari passa in seconda linea, in presenza di sufficiente interesse pubblico. I cantoni hanno perciò il diritto, nell'interesse della protezione contro le piene, di procedere ad espropriazioni. Per i privati toccati sussiste del resto la possibilità di difendere i propri diritti nelle rispettive procedure cantonali e federali.





Sussidi federali

La **pianificazione appropriata** d'un progetto di protezione contro le piene costituisce premessa decisiva per l'attribuzione d'un sussidio da parte della Confederazione:

- L'armonizzazione ed il coordinamento con altri interessi, od altri coinvolti, devono essere assicurati.
- Non esistono sovrapposizioni di sussidi (per esempio dal settore riguardante la sistemazione idrica e dal servizio forestale).
- I lavori devono essere di pubblico interesse.
- La partecipazione alle spese dev'essere proporzionale ai benefici che dalle opere derivano.
- In caso di contrasto sugli obiettivi, i valori adottati dovranno essere giustificati.
- Il progetto deve adempiere tutte le esigenze poste dalla legislazione federale (quindi anche dalle prescrizioni della protezione delle acque, della pianificazione territoriale, della protezione della natura e del paesaggio, dell'ambiente, ecc.).

Documentazione di base

Nelle richieste di sussidio per interventi strutturali i pericoli naturali esistenti, il potenziale dei danni, la scelta degli obiettivi e l'efficacia delle misure adottate devono essere identificati e presentati in modo analitico.

Un'altra condizione per la richiesta di sussidio federale è che l'autorità cantonale competente abbia preventivamente espresso una decisione **giuridicamente valida** sul progetto corrispondente.

Per poter procedere ad un esame approfondito dell'oggetto le istanze federali devono aver accesso alla **documentazione di progetto**, comprendente pure i dati

tecnici di base, il piano finanziario ed i pre-avvisi e rispettive prese di posizione dei servizi cantonali coinvolti.

Autorizzazione

Nell'ambito dei crediti approvati, la Confederazione presta indennità per:

- l'elaborazione di basi per l'apprezzamento dei pericoli (ivi compresi i concetti, i catasti dei danni, degli eventi e le carte dei pericoli);
- la pianificazione e la realizzazione di opere ed impianti per la protezione contro le piene (come pure il loro ripristino o la sostituzione);
- lo sgombero degli alvei ed il ripristino d'una sezione di deflusso sufficiente all'indomani di eventi naturali;
- l'installazione di stazioni di misurazione utili alla protezione contro le piene;
- la disposizione di sistemi d'allarme;
- l'espropriazione di terreni per le opere di protezione;
- la rinaturazione di corsi d'acqua corretti, anche se un tale diritto è propriamente privo di base legale. La precedenza spetta a progetti che aumentano la dinamica naturale e favoriscono il collegamento di biotopi naturali (come la rimessa in superficie di acque interrato, o la creazione di sufficienti aree tampone, o di zone di transizione tra acque e suolo).

Strategia
Modo di procedere
• Procedure
Progettazione
Provvedimenti
Appendice

Un procedimento a tappe nell'ambito della pianificazione dei provvedimenti permette di trovare una soluzione ottimizzata dal profilo tecnico, ecologico ed economico, ad un problema alluvionale. Manutenzione, misure pianificatorie e strutturali sono spesso in stretto rapporto interattivo, con reciproco influo.



Procedura ordinaria

28 La procedura ordinaria per misure di protezione contro le piene è suddivisa in quattro tappe.

Prima tappa:

Elaborazione del progetto

Di regola ogni cantone dispone di un **servizio specializzato**, competente in materia di protezione contro le piene. I compiti del servizio sono molteplici:

- Esso è responsabile della trattazione e del coordinamento dell'inoltro dei progetti.
- Presta consulenza alle committenze di comuni, consorzi, a proprietari terrieri privati od all'utenza in genere, in materia di protezione contro le piene e di rinaturazione.
- È l'interlocutore diretto dell'Ufficio federale delle acque e della geologia (UFAEG) in tema di protezione contro le piene. Lo svolgimento della procedura risulterà sensibilmente facilitato, se tra il servizio cantonale competente e l'UFAEG s'instaurerà tempestivamente uno **scambio di informazioni** concernenti il progetto, specialmente quando si devono stabilire importanti dati di base (ad esempio valori di dimensionamento). Un tempestivo contatto di tutti i coinvolti è del resto pure utilissimo, nel caso in cui altri interessi a livello federale vengano toccati (come per progetti previsti in territori sottoposti a protezione in quanto inventariati a livello federale).

Seconda tappa:

Presa di posizione dell'UFAEG

Per progetti importanti, ed in casi speciali (cfr. p. 23) il servizio cantonale competente interpella l'UFAEG, che rilascia una presa di posizione vincolante, nella quale può già pronunciarsi sull'entità d'un eventuale sussidio federale.

Terza tappa:

Decisione cantonale

Segue una decisione cantonale legalmente valida, sia sul progetto in sé, sia sul relativo finanziamento. Per progetti richiedenti un esame d'impatto ambientale (EIA) la procedura determinante è retta dal rispettivo diritto cantonale.

Quarta tappa:

Procedura di sussidiamento

Basandosi sulla decisione politica dell'autorità cantonale, il servizio cantonale competente può inoltrare una domanda di sussidio all'indirizzo dell'UFAEG. Questi esamina la documentazione di progetto e stabilisce l'entità del sussidio e le condizioni e gli impegni che ne derivano. In questa fase viene pure verificata la compatibilità del progetto con tutte le altre disposizioni legali federali.

La prima fase di pianificazione è lo **studio preliminare** (spesso chiamato anche **concetto** nell'ambito della protezione contro le piene). Si tratta qui di vagliare tutte le possibili varianti, perciò anche la **variante zero**, per poi scegliere quella da elaborare. Occorrerà pertanto tener conto delle condizioni generali determinanti ed evidenziare gli eventuali punti conflittuali.

In fase di **progetto di massima**, nella protezione contro le piene sovente detto **progetto generale**, si elabora la pianificazione degli interventi previsti nella variante scelta, fino all'allestimento d'un preventivo approssimato, all'indicazione delle dimensioni principali delle eventuali opere, e ad una rappresentazione panoramica delle incidenze del progetto dal profilo della sistemazione dei corsi d'acqua, nonché dal profilo economico ed ecologico.

Il **progetto definitivo** comprende la relazione tecnica, i piani ed il preventivo di spesa, e costituisce la base per la procedura d'autorizzazione a costruire, la decisione di sussidiamento, la decisione di costruire e la messa a concorso. Le persone direttamente toccate devono poter individuare a livello parcellare le incidenze delle opere previste (ad eccezione delle misure urgenti a seguito di eventi alluvionali).

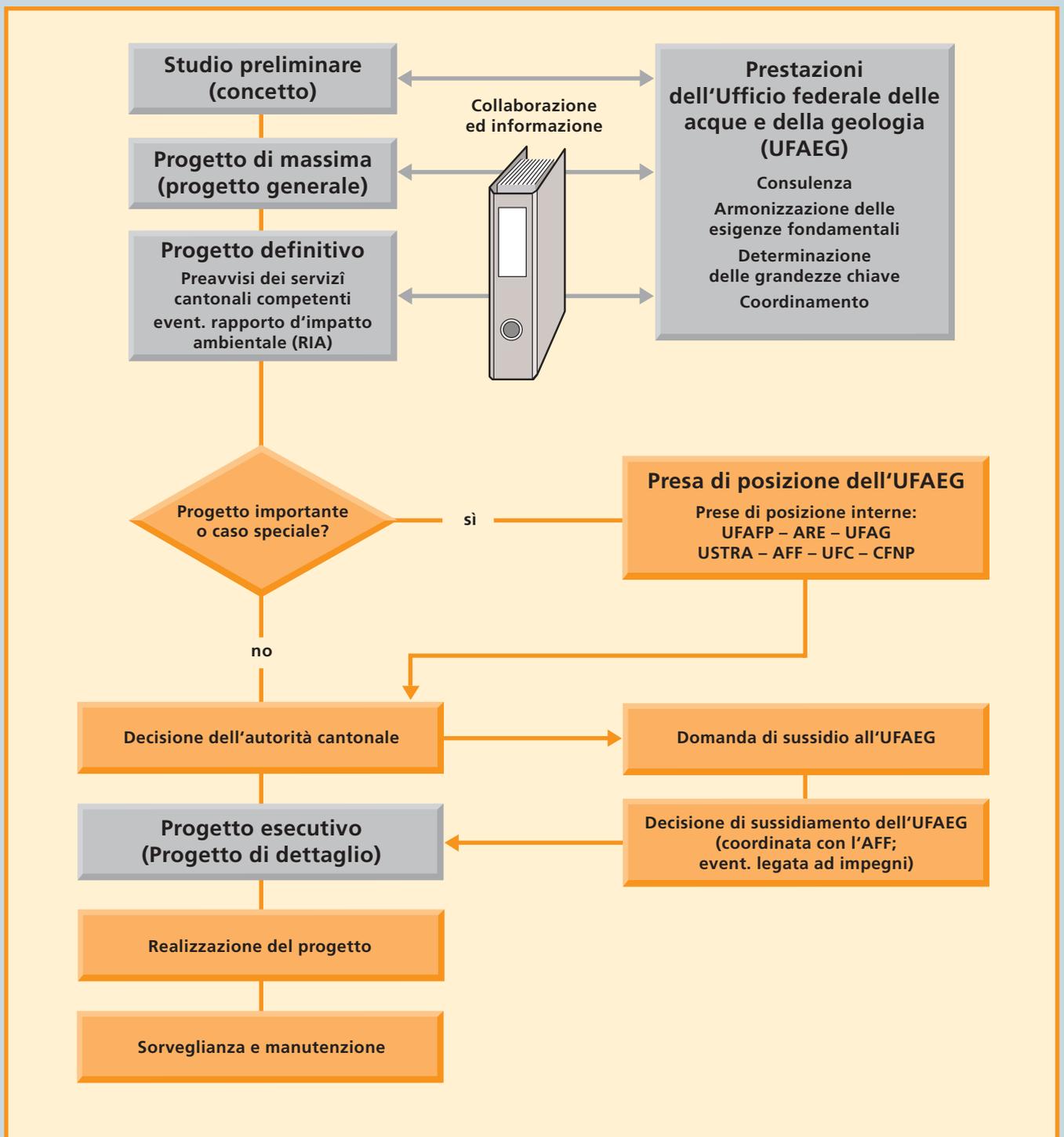
Il **progetto esecutivo**, nella protezione delle piene sovente detto **progetto di dettaglio**, mette a disposizione tutti i calcoli, i dimensionamenti, i dettagli esecutivi e le disposizioni necessarie per la realizzazione degli interventi decisi.



Procedura a livello cantonale

Procedura a livello federale

29



Strategia
Modo di procedere
• Procedure
Progettazione
Provvedimenti
Appendice

Dopo un evento che abbia provocato danni un cantone può richiedere sostegno alla confederazione, ad esempio per l'allestimento di una documentazione sull'evento stesso.



Procedura accelerata

30 Quando a seguito di eventi alluvionali sorgono dei **deficit di sicurezza** e si rende necessaria l'attuazione di misure urgenti, si può far capo ad una procedura accelerata per le domande di sussidio. Le misure urgenti che giustificano l'applicazione della procedura accelerata sono:

- I **lavori** da eseguire immediatamente dopo un evento, consistenti in sgombero di alvei o ripristino di opere distrutte o danneggiate;
- **Interventi anticipati**, tali da ovviare il più velocemente possibile ai deficit di sicurezza.

Criteri

Nella pianificazione e nell'esecuzione di interventi urgenti devono essere considerate le seguenti riflessioni:

- La precedenza spetta a quegli interventi che più rapidamente ed efficacemente sono in grado di ridurre il potenziale dei danni e di rischio. Per contro, interventi che possono influenzare la sicurezza soltanto in misura trascurabile devono seguire la **procedura ordinaria** (cfr. p. 28).
- Prima di intraprendere qualsiasi lavoro si devono consultare i **servizi cantonali competenti** (e se del caso anche i terzi coinvolti).
- Parimenti dev'essere curato il **coordinamento** con altri progetti concernenti la zona colpita.
- Nel caso di **progetti importanti** occorre curare anche il coordinamento con l'Ufficio federale delle acque e della geologia. Ciò vale in particolare per progetti molto costosi o per lavori da realizzare in zone protette da inventari federali.
- Quando la sicurezza lo esige l'Ufficio federale delle acque e della geologia può

accordare, prima ancora della chiarificazione definitiva del piano finanziario per le opere urgenti, un'**autorizzazione provvisoria d'inizio dei lavori, impreviudicata la sussidiabilità**. Grazie a questa si possono avviare subito gli interventi, senza dover aspettare la conclusione della procedura di sussidiamento.

- Prima di cominciare con il ripristino delle opere di protezione distrutte si deve valutare se un tale intervento sia ragionevole; nei limiti del possibile dev'essere chiarita la **causa** della distruzione ed adottati accorgimenti atti a migliorare la sicurezza dell'opera.

- Per principio, al corso d'acqua dovrà essere riservato lo spazio da esso conquistato. Si deve rinunciare ad ulteriori restringimenti, per poter disporre di maggior flessibilità d'azione nella realizzazione degli interventi definitivi.

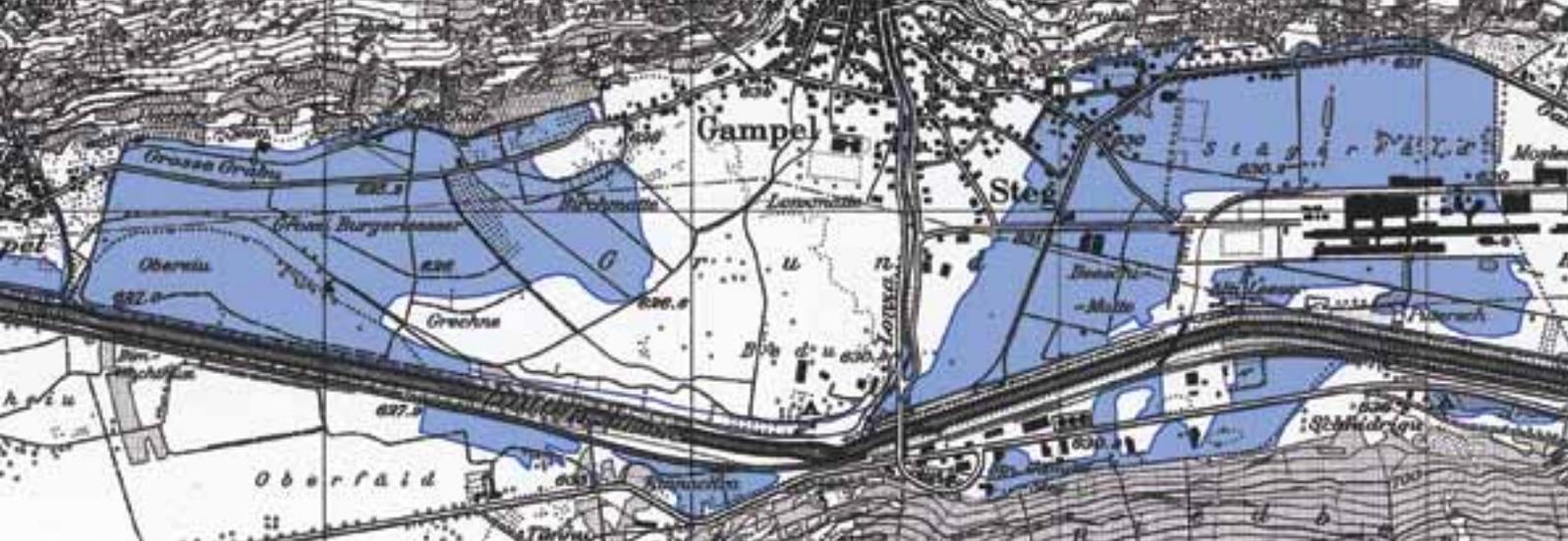
- Per problemi puntuali, e quando le condizioni generali sono sufficientemente chiare, è preferibile ricorrere a **soluzioni definitive**.

- Per contro, **soluzioni provvisorie economiche** sono da adottare nel caso di progetti d'una certa entità, che tocchino diversi interessi. Si può così guadagnare tempo per una progettazione appropriata.

- Interventi urgenti e misure di ripristino non devono costituire **pregiudizio** per le soluzioni definitive.

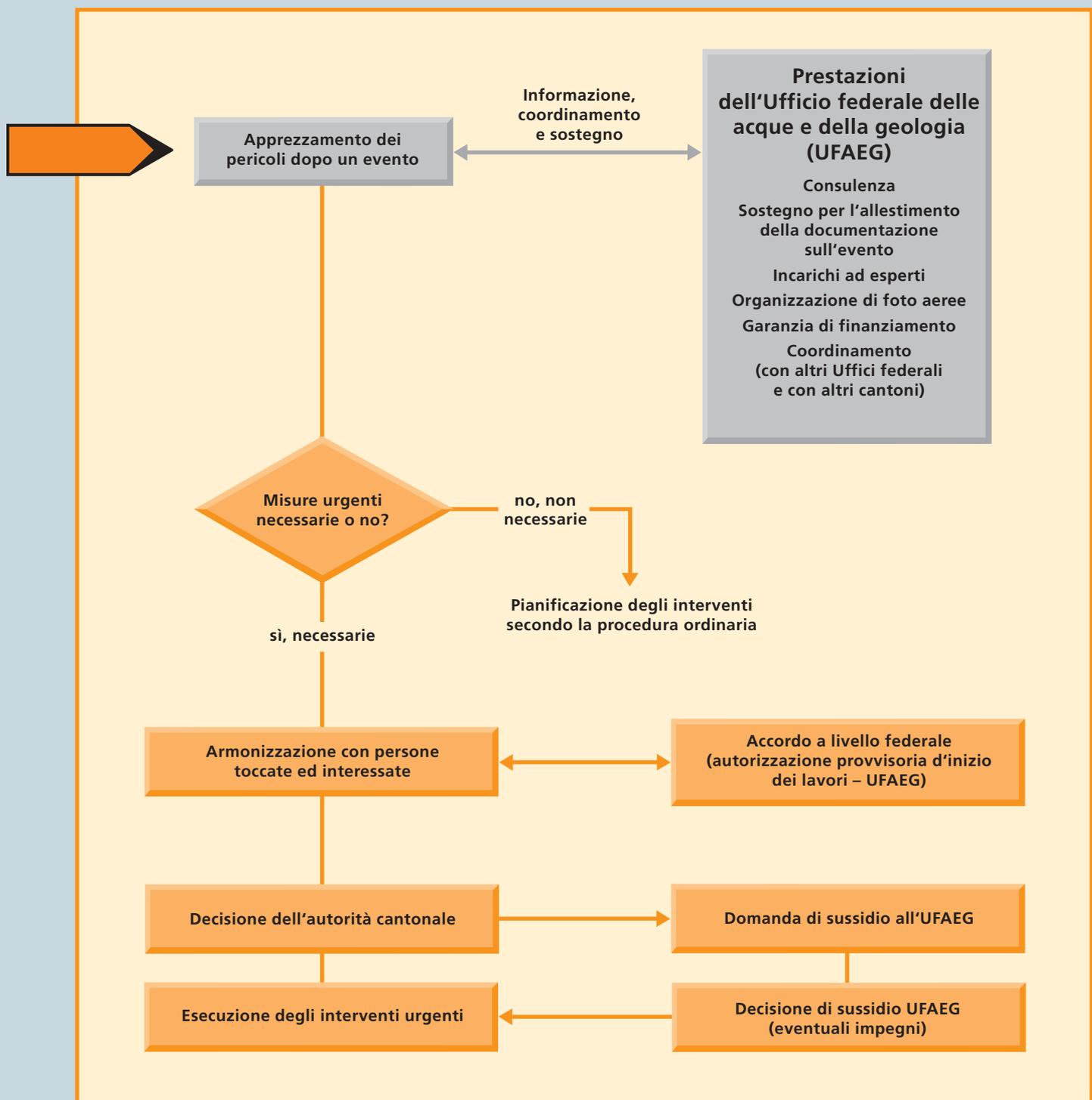
- Per le **zone golenali** valgono speciali disposizioni (cfr. p. 53).





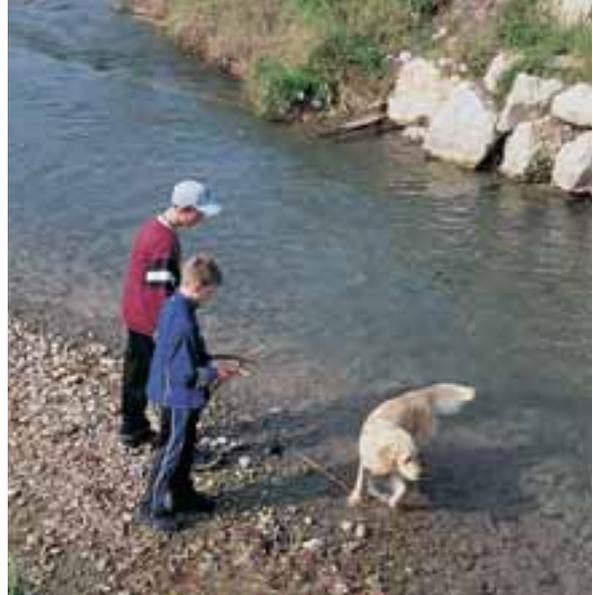
Procedura a livello cantonale

Procedura a livello federale



Strategia
Modo di procedere
• Procedure
Progettazione
Provvedimenti
Appendice

I conflitti che si riscontrano nei progetti di protezione contro le piene derivano per lo più da divergenze d'interessi in ambito pianificatorio.



Partecipazione

32 Ogni misura di protezione contro le piene si deve basare su di una oggettiva, trasparente e globale ponderazione degli interessi, il che significa che dev'essere trovato un **compromesso** accettabile tra le parti, attraverso la comunicazione ed il dialogo. Vi si dovrà cercare una valutazione delle diverse pretese in funzione degli obiettivi da raggiungere ed in considerazione dei vari gradi d'importanza.

Informazione

I proprietari e gestori di terreni direttamente toccati dal progetto devono essere informati con tempestività e chiarezza, e tenuti aggiornati sulle fasi d'avanzamento della pianificazione.

L'informazione non dovrebbe effettuarsi in un'unica occasione, bensì con regolarità, nei momenti più opportuni, lungo tutto il processo di pianificazione.

Forme della partecipazione

Allorquando richieste particolari provenissero dalla popolazione, esse vanno prese in considerazione nell'ambito della partecipazione (nella misura in cui gli interessi particolari siano compatibili con il pubblico interesse). Pure importante è il coordinamento tra la pianificazione di una sistemazione idrica e gli interessi presenti **a valle** del corso d'acqua, per eventuali conseguenze dirette dell'intervento, nonché **a monte** (ad esempio per la presenza di impianti idroelettrici).

Tempi e modi per una corretta partecipazione variano a dipendenza del tipo di progetto. Diverse forme di partecipazione sono ipotizzabili. Lo scopo di questo processo è di pervenire a progetti efficaci, e contemporaneamente di migliorare il gra-

do di **consenso** sulle misure adottate. Il coinvolgimento della popolazione offre inoltre lo spunto per approfittare in tempo utile delle conoscenze degli abitanti locali. Esistono molteplici forme di coinvolgimento della popolazione o dei diretti interessati:

- Assemblee, serate di discussione, conferenze da parte di esperti.
- Sopralluoghi, oppure escursioni in luoghi in analoga situazione (confronto)
- Esposizioni e tavole illustrative.
- Gruppi di lavoro o di esperti, con discussione su obiettivi e possibili soluzioni da parte di un moderatore, con rappresentanti dei diversi interessi in gioco.
- Commissione interdisciplinare d'accompagnamento (sul modello felicemente adottato per la Thur).
- Informazione per il tramite di media locali e regionali.



Frank (3): Schaubilm (1)

Obiettivo: Ottenere dalle persone interessate una partecipazione a tutti gli effetti.



Superamento dei conflitti



L'obiettivo di ogni pianificazione consiste nell'elaborazione in tempo utile d'un progetto condivisibile e realizzabile. Tuttavia: i corsi d'acqua ed i relativi problemi di piena stanno in così stretta relazione con le più disparate pretese di sfruttamento del territorio, da far sì che la pianificazione di misure di protezione contro le piene porti spesso incontro a conflitti.

Le ragioni sono molteplici. Una può essere ricercata nelle divergenze di pretese riferite all'**utilizzo del suolo**.

Un altro motivo può tuttavia essere imputato ad un'**insufficienza pianificatoria**, come può essere il caso quando preoccupazioni, desideri o pretese degli operatori e delle persone toccate non furono rilevati in tempo utile, o addirittura furono trascurati. Da ciò possono sorgere delle divergenze, poi tradotte in opposizioni (e perciò in ritardi).

Raccomandazioni

Esistono diverse raccomandazioni su come riconoscere, evitare o risolvere i conflitti. Richiamiamo qui la più importante: prima dell'elaborazione d'un progetto occorre coinvolgere tempestivamente, nell'ambito d'una politica d'informazione trasparente e completa, tutti i coinvolti (dunque gli operatori ed i toccati).

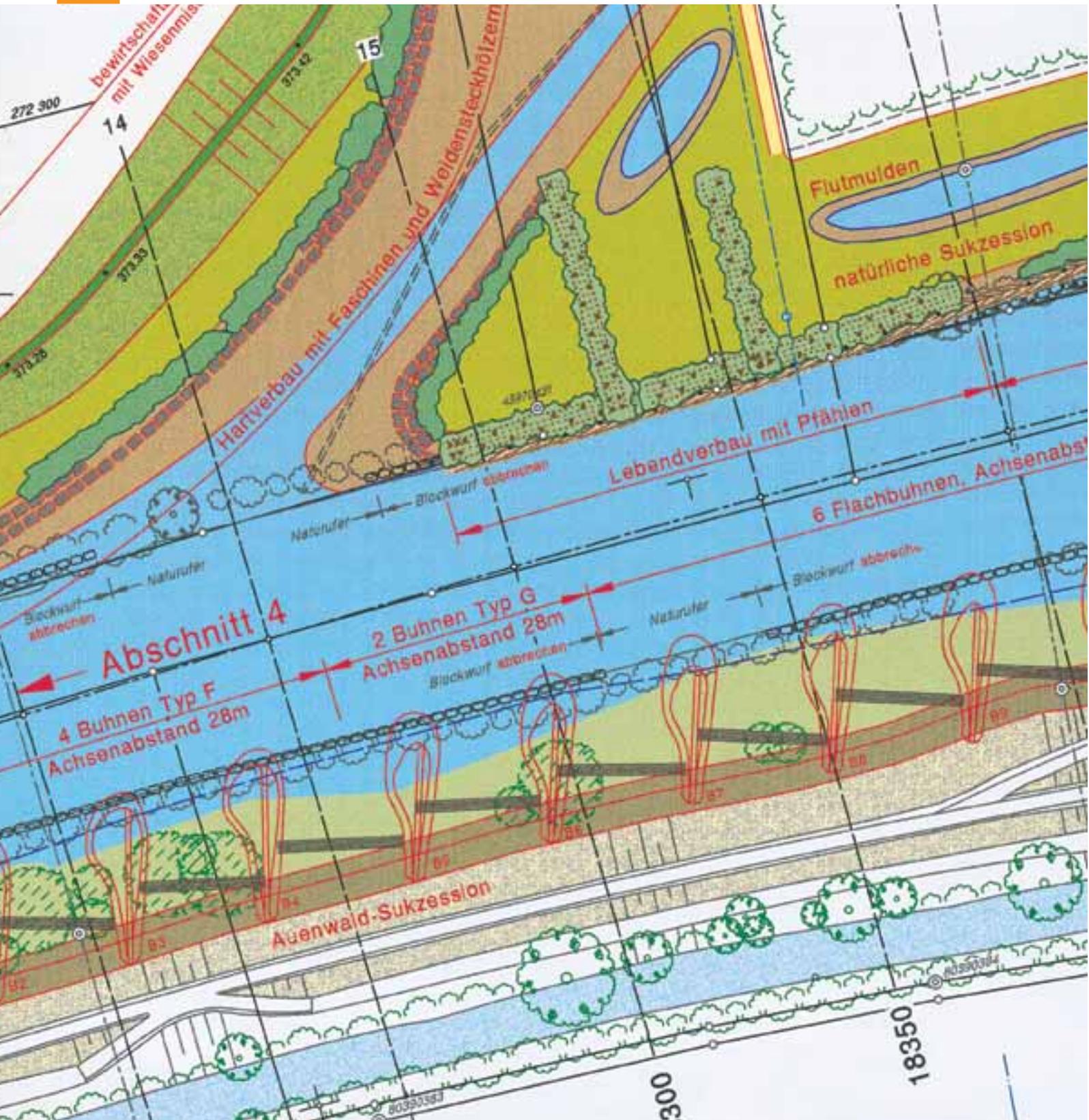
In questo modo si favorirà il processo d'identificazione con il rispettivo progetto, e la comprensione per i provvedimenti necessari. Si richiamano inoltre le seguenti raccomandazioni:

- Sin dall'avvio della pianificazione si devono spiegare in modo comprensibile le **condizioni generali** di ordine giuridico e concernenti lo spazio naturale, come pure gli iter procedurali.

- Quando dalle condizioni generali si dovesse derogare, occorre presentarne con chiarezza i **motivi**.
- Una **discussione** allargata sulla scorta d'una bozza del progetto, inclusi eventuali sopraluoghi, favorisce la reciproca comprensione e la tempestiva chiarificazione di eventuali punti di conflitto.
- Punti controversi, non risolvibili immediatamente, possono essere regolati previa presentazione di **basi decisionali migliorate** a seguito di ulteriori approfondimenti.
- Se nonostante tutti gli sforzi dovessero continuare a sussistere conflitti irrisolvibili, spetterà alle competenti istanze cantonali l'esecuzione d'una **ponderazione degli interessi**.
- Ne seguirà una **risoluzione** dell'autorità competente, impugnabile secondo il diritto cantonale.
- Infine è importante che le decisioni prese siano spiegate e portate a conoscenza di tutti gli interessati.



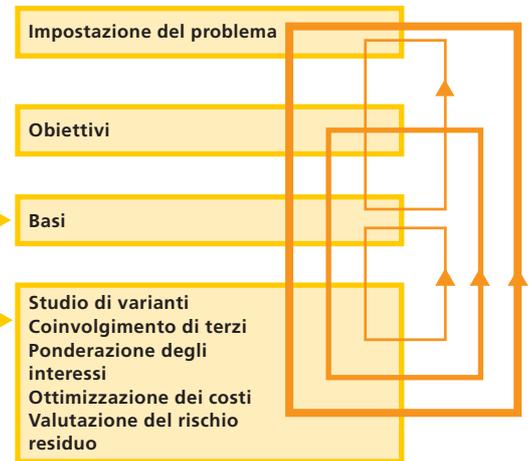
Progettazione



Per evitare che la frattura, non sempre sanabile, tra le condizioni naturali e le esigenze sociali diventi troppo profonda, è necessario intraprendere un cambiamento di rotta nell'approccio al pericolo alluvionale: «da una pura difesa dai pericoli ad una cultura della consapevolezza del rischio», ecco il **nuovo atteggiamento** da assumere in avvenire, ad ogni livello (federale, cantonale e comunale).

Progettazione quale processo iterativo:

Livello dell'approfondimento in funzione della fase di avanzamento del progetto



Svolgimento della progettazione

Non esistono soluzioni standardizzate per la risoluzione dei problemi di protezione contro le piene. In base alle esperienze dei tempi recenti si possono tuttavia formulare delle raccomandazioni sul modo di perseguirne gli obiettivi con tempestività ed economicità:

- Per ogni progetto occorre distinguere il necessario dal superfluo, ai fini del contenimento della **spesa**.
- Il **livello di approfondimento** dev'essere adattato alle esigenze del progetto.
- I **dati di base necessari alle prese di decisione** devono essere elaborati al più presto.
- I **dati di base del progetto** devono essere completi. Esiste un numero sufficiente di esempi per mostrare come un solo punto non chiarito, nell'ambito di progetti, abbia provocato ritardi di anni (o addirittura portato al loro fallimento).
- Di regola per la progettazione occorrono conoscenze specialistiche in differenti discipline, per cui i compiti speciali devono essere affidati ad **operatori** scelti con cura particolare. I progettisti candidati devono poter dimostrare le loro capacità di gestione del progetto sul piano tecnico, qualitativo ed economico. Devono inoltre possedere attitudine al lavoro di gruppo.
- Se dalla ponderazione degli interessi risultasse che dei provvedimenti sono spro-

porzionati dal profilo economico, ecologico oppure tecnico, si devono proporre adattamenti nell'ambito degli utilizzi del suolo attuali, oppure degli obiettivi di protezione (cfr. quadro-guida della protezione contro le piene, p.10).

Ottimizzazione a più livelli

A partire dalla necessità d'azione e dall'impostazione del problema, si devono stabilire i dati di base necessari e gli obiettivi da raggiungere nel quadro della pianificazione dei provvedimenti. A loro volta questi obiettivi influenzano i dati di base, ed i provvedimenti inducono ad adattamenti ed a completazioni. L'ottimizzazione avviene con un **processo iterativo**. Tappe da considerare:

- **Documentazione della situazione iniziale.** Accanto alla documentazione sulla situazione di pericolo e sullo stato del corso d'acqua ci si deve interrogare sulle conseguenze d'un evento alluvionale estremo.
- **Stima dei danni possibili.** Questa indagine dà un'idea delle conseguenze finanziarie d'un determinato evento.
- **Pianificazione dei provvedimenti.** Gli interventi nei corsi d'acqua devono per quanto possibile essere minimizzati. Un altro principio esige il rispetto dell'ordine gerarchico in fatto di legislazione sulle sistemazioni dei corsi d'acqua (manutenzione e misure pianificatorie hanno la precedenza rispetto ad interventi strutturali). Spesso delle migliorie significative in materia di protezione contro le piene possono essere conseguite con spesa contenuta, ed infine una ponderazione globale degli interessi può portare ad un'ottimizzazione di varianti.

35

- **Valutazione dei rischi residui.** Una pianificazione dei provvedimenti completa deve comprendere un'analisi dei rischi residui. Ciò significa tener conto delle incertezze, sovente considerevoli, derivanti da eventi naturali.

- **Pianificazione ed organizzazione delle situazioni d'emergenza.** Ogni progetto di protezione contro le piene deve contemplare la gestione dei casi di catastrofe commisurata con la situazione di pericolo imminente.

- **Manutenzione e sorveglianza.** Una componente essenziale d'un progetto di protezione contro le piene è costituita dall'impostazione d'un concetto di manutenzione (incluso un piano di sicurezza e di utilizzo).

Trasposizione nella pianificazione del territorio

La situazione di pericolo sussistente dopo la realizzazione di un'opera di protezione dev'essere rappresentata sotto forma d'una carta dei pericoli, ed integrata nei **piani direttori e regolatori**.

Se si rinuncia alla realizzazione del progetto, le autorità cantonali responsabili dei corsi d'acqua devono elaborare delle carte di pericolo corrispondenti alla situazione di partenza, e provvedere che i risultati vengano integrati nei piani direttori e regolatori.

Lectures consigliate:

USTRA/UFT/UFEA/FFS: Sicurezza di costruzioni immerse in acqua. Raccomandazioni per la sorveglianza e per nuove realizzazioni (1998)

L'analisi del terreno effettuata nell'ambito dell'allestimento di una **carta dei fenomeni** rappresenta un importante complemento alla documentazione sugli eventi. Essa presenta, in forma grafica o scritta, le caratteristiche e gli indicatori osservati sul terreno, e mostra la disposizione, i meccanismi di innesco e le modalità di attuazione dei possibili tipi di pericoli.

Situazione nel bacino imbrifero

36 I processi che si verificano in un corso d'acqua vengono essenzialmente determinati dalla situazione che si riscontra nel rispettivo bacino imbrifero. Valgono come grandezze importanti:

- la **topografia** (superficie, forma, pendenza dei versanti, esposizione);
- la conformazione e la distribuzione dei diversi **tipi di terreno**;
- la **geologia**;
- la **geomorfologia** (i processi di configurazione nel bacino imbrifero);
- le **precipitazioni**;
- l'estensione dei **ghiacciai**;
- la copertura boschiva (ed il suo stato);
- il **regime di deflusso**;
- la **geometria dei corsi d'acqua** (profilo longitudinale, trasversale) e la loro **morfologia** (granulometria del substrato dell'alveo).

Dati di base disponibili

Ogni progetto di protezione contro le piene si basa su una serie di informazioni fondamentali sul rispettivo corso d'acqua e sul suo bacino imbrifero. Una parte di questi dati è attualmente disponibile anche in **forma digitale** (è il caso di carte topografiche e tematiche e di foto aeree) oppure è integrata in sistemi d'informazione geografica (SIG). Oltre alla confederazione, diversi cantoni possiedono centri di coordinamento. I seguenti strumenti di lavoro e di pianificazione rivestono particolare importanza:

- **Dati sulle precipitazioni.** Vengono raccolti da istituzioni pubbliche o private. Spesso anche l'elaborazione dei dati rilevati a mezzo di radar meteorologici è utile per la valutazione e la classificazione di eventi a forte precipitazione.

- **Dati sulle portate.** Anche questi vengono raccolti a livello sia pubblico, sia privato, poi interpretati e pubblicati, ad esempio sotto forma di «Annuario idrologico svizzero» (UFAEG; recentemente accessibile anche in Internet).

- **Catasto degli eventi.** Chi vuol fare previsioni deve potersi appoggiare sulla retrospettiva. Perciò sono di grande utilità, per giudicare e stimare gli eventi futuri, le esperienze tratte da eventi del passato. A questo scopo occorre raccogliere una documentazione completa e di adeguato contenuto tecnico dei singoli eventi. Questa fornisce informazioni non soltanto sui processi più importanti e sull'entità dei danni, ma anche sulle zone d'incidenza dei pericoli naturali, e le rispettive condizioni meteorologiche, geologiche, geomorfologiche ed idrologiche.

- **Dati di base sulla geologia.** Le condizioni geologiche influenzano le portate, il tipo, il volume e le proprietà fisiche del trasporto solido. Senza conoscenza delle condizioni geologiche non è possibile effettuare calcoli di stabilità in relazione con i movimenti del terreno. Per interventi incidenti sulla falda, drenaggi od altre opere in prossimità di sorgenti sono inoltre necessarie informazioni sulla situazione idrogeologica.

- **Inventari.** Strumenti importanti per la protezione della natura e del paesaggio sono rappresentati dai cosiddetti inventari federali. Si deve distinguere tra inventari del paesaggio ed inventari dei biotopi, in ragione della loro differente valenza giuridica. L'iscrizione d'un oggetto d'importanza nazionale in un **inventario del paesaggio**, a mente dell'articolo 5 LPN impegna in prima linea gli organi della

confederazione (come pure quelli che devono adempiere compiti della Confederazione, o che per i loro progetti sollecitano aiuti finanziari). Fa eccezione l'inventario delle zone palustri, che si richiama all'articolo 23b LPN, e che vincola direttamente i proprietari. Ben maggiori competenze sono state conferite alla Confederazione a partire dal 1987 nell'ambito della protezione dei biotopi. La base legale degli **inventari dei biotopi**, ai quali appartiene l'inventario delle zone golenali d'importanza nazionale, è l'articolo 18a LPN. Il Consiglio federale designa, su segnalazione dei cantoni, i biotopi d'importanza federale, ne stabilisce la posizione e fissa gli obiettivi di protezione.

- **Potenziale dei danni.** Basandosi sulle proprie documentazioni, le assicurazioni cantonali degli immobili possono fornire preziose informazioni sul potenziale dei danni e sulle possibilità di **protezione per singolo oggetto**.

Lettere consigliate:

UFEA/UFAPF: **Pericoli naturali, legenda modulare per la cartografia dei fenomeni (raccomandazioni 1995)**

PLANAT/UFEA/UFAPF: **Dal terreno alla carta dei fenomeni (compendio 2000)**



Dati di base

Contatti/Fonti

Dati sulle precipitazioni

- Precipitazioni forti: Istituto federale di ricerche sulle foreste, la neve ed il paesaggio (FNP)
- Rilevamenti nazionali: MeteoSvizzera, Zurigo
- Elaborazione dati radar meteorologici: MeteoSvizzera, Zurigo
- Rilevamenti locali: impianti idroelettrici; uffici privati di meteorologia

37

Dati sulle portate

- Rilevamenti nazionali: UFAEG, Bienne e Berna
- Rilevamenti locali: impianti idroelettrici; servizi cantonali di protezione contro le piene; servizi cantonali dei corsi d'acqua (in Ticino l'Istituto di scienze della terra)

Piani direttori

- Servizi cantonali di pianificazione del territorio

Piani regolatori

- Servizi cantonali di pianificazione del territorio
- Amministrazioni comunali

Concetti di sviluppo del paesaggio (CSP)

- UFAFP, Berna
- Servizi cantonali di pianificazione del territorio

Catasto degli eventi

- UFAFP, Berna (Servizio forestale)
- Servizi cantonali di protezione contro le piene

Catasto delle opere di protezione

- Documentazione a livello nazionale: UFAEG, Bienne; UFAFP, Berna
- Rilevamenti locali e regionali: servizi cantonali di protezione contro le piene

Carte indicative dei pericoli

- Servizi cantonali di protezione contro le piene
- Servizi cantonali di pianificazione del territorio
- Amministrazioni comunali

Carte dei pericoli

- Servizi cantonali di protezione contro le piene
- Servizi cantonali di pianificazione del territorio
- Amministrazioni comunali

Documentazioni di progetti (del passato)

- Servizi cantonali di protezione contro le piene
- UFAEG, Bienne

Potenziale dei danni

- Assicurazioni cantonali degli immobili

Inventari

- Inventari federali (Inventari dei paesaggi e dei biotopi): UFAFP, Berna
- Inventari regionali e locali: servizi cantonali di protezione della natura
- Liste rosse: UFAFP, Berna; servizi cantonali di protezione della natura; associazioni ambientaliste

Dati di base sulla geologia

- Carte geologiche (l'atlante geologico svizzero, in scala 1:25000 è però tuttora incompleto).
- Indagini geologiche, effettuate nell'ambito della progettazione di altre costruzioni. L'Ufficio federale delle acque e della geologia (UFAEG) cura gli archivi geologici nazionali (AGS), che raccolgono anche documenti non pubblicati.
- Ulteriori indagini geologiche, geotecniche ed idrogeologiche riguardanti opere di accumulo, sbarramenti, dighe od altri interventi di regimazione idrica (per esempio abbassamenti della falda).

Il calcolo del periodo di ritorno non è immune da insidie, come testimonia ad esempio il caso della Reuss nel canton Uri. A metà degli anni ottanta questo fiume era stato dimensionato per una portata di 600 mc/sec, inteso come valore corrispondente ad un **evento centenario (HQ_{100})**. Da uno studio idrologico dettagliato, effettuato a seguito dell'alluvione del 1987, risultò che questo valore di dimensionamento corrisponde solamente ad **una piena il cui periodo di ritorno è di 30–40 anni**. La **probabilità** che nell'arco di 100 anni si verifichi una portata di 600 mc/sec è quindi salita dal 64 % ad oltre il 90 %.

Incertezze nei dati di base

38 La **portata** è una grandezza importante per ogni progetto di protezione contro le piene. Il suo influsso è decisivo per il dimensionamento delle opere.

Si definisce come portata il volume d'acqua che passa in un secondo attraverso una sezione del corso d'acqua. Spesso non la si può misurare in modo diretto e continuo, bensì la si determina sporadicamente (di regola mediante misure della velocità su tutta la sezione trasversale; in certi casi anche ricorrendo a sostanze coloranti, o ad esperimenti di laboratorio).

Rapporto basilare

Con le misure di portata (Q) effettuate a diversi livelli (P) della sezione si può determinare una **curva di taratura livello d'acqua/portata** (la cosiddetta curva P/Q). Essa costituisce la base per la trasformazione dei livelli d'acqua in portate. Questa curva può variare con l'andar del tempo (soprattutto a causa di cambiamenti dell'alveo, a seguito di eventi di piena). Per questa ragione le misurazioni di portata devono essere ripetute periodicamente, per verificare ed aggiornare la curva.

Nelle fasce di valori estremi delle portate (per le fasi di piena come per quelle di magra) spesso la curva P/Q dev'essere estrapolata matematicamente, per mancanza di misure attendibili riferite a quelle situazioni straordinarie.

Periodo di ritorno

Per periodo di ritorno s'intende l'intervallo di tempo in cui un evento di piena raggiunge (o supera) mediamente una volta una certa entità.

- **HQ_1** : evento che si verifica (o viene superato) mediamente una volta all'anno (detto anche annuale);
- **HQ_{100}** : evento che si verifica (o viene superato) mediamente ogni cento anni (detto anche centenario).
- **HQ_{300}** : evento che si verifica (o viene superato) mediamente ogni trecento anni.

Ipotesi conservative

Come per ogni fenomeno naturale, anche per la determinazione delle probabilità le incertezze da mettere in conto sono importanti. Persino serie molto lunghe di misurazioni presentano, statisticamente parlando, consistenti margini d'errore. È una situazione da tener ben presente nella scelta dei valori di dimensionamento, per cui di regola si è indotti ad adottare valori di dimensionamento conservativi. Le basi idrologiche d'un progetto di protezione contro le piene devono quindi far rilevare queste incertezze.

La portata di dimensionamento Q_d corrisponde alla portata che grazie alle misure di protezione progettate può defluire senza provocare danni. Al momento della sua scelta si deve comunque verificare, nell'ambito della pianificazione dei provvedimenti, quali conseguenze potrebbero derivare da un evento di piena superiore.

Carichi di fondo per evento

Già nella determinazione delle portate di punta le incertezze sono rilevanti. Ancor di più lo sono nella determinazione dei cari-

chi solidi (di congerie). Ciò vale tanto per il **trasporto solido** quanto per l'apprezzamento di possibili **colate di detriti**. Una delle cause di queste incertezze è costituita dalla scarsità di dati di base. Tuttavia la causa principale risiede nella complessità dei fenomeni (e la forte variabilità che li contraddistingue). Non è possibile trovare una relazione semplice tra un parametro caratteristico di una colata di detriti osservata e la corrispondente precipitazione, più semplice da misurare.

Ancor più difficile è assegnare ad una colata di detriti una **probabilità del verificarsi** (vale a dire la probabilità che l'evento con un determinato periodo di ritorno possa verificarsi, o essere superato, entro un dato intervallo di tempo di osservazione). Ci si limita perciò alla definizione di **scenari** plausibili, ai quali si attribuisce una probabilità del verificarsi: frequente, rara, molto rara.

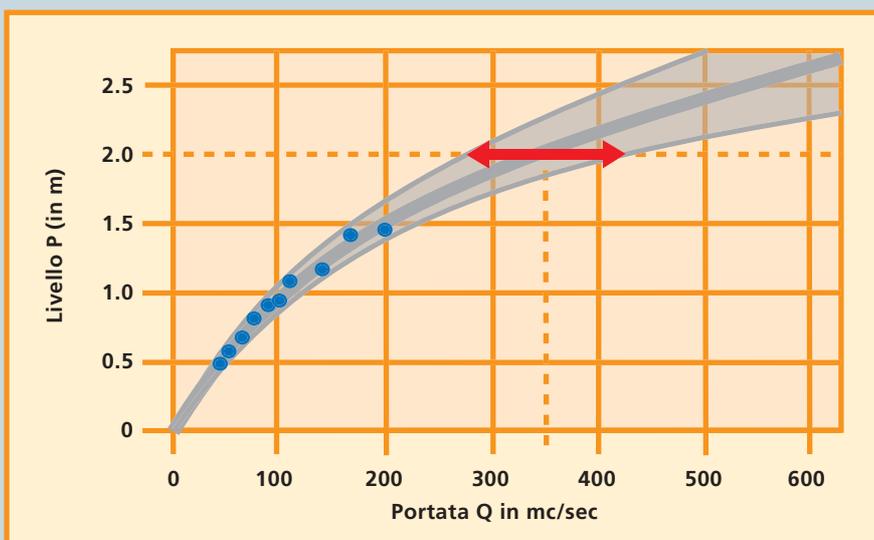
Inoltre è praticamente impossibile stabilire una relazione tra la portata di punta d'una colata di detriti ed il suo **volume**. Le colate di detriti scendono spesso ad ondate successive. Prove su modello hanno anche mostrato che a parità di velocità e di pendenza longitudinale, un incremento dell'apporto di materiale non provoca un aumento di spessore della massa in movimento, ma piuttosto del volume di una singola ondata.

Letture consigliate:

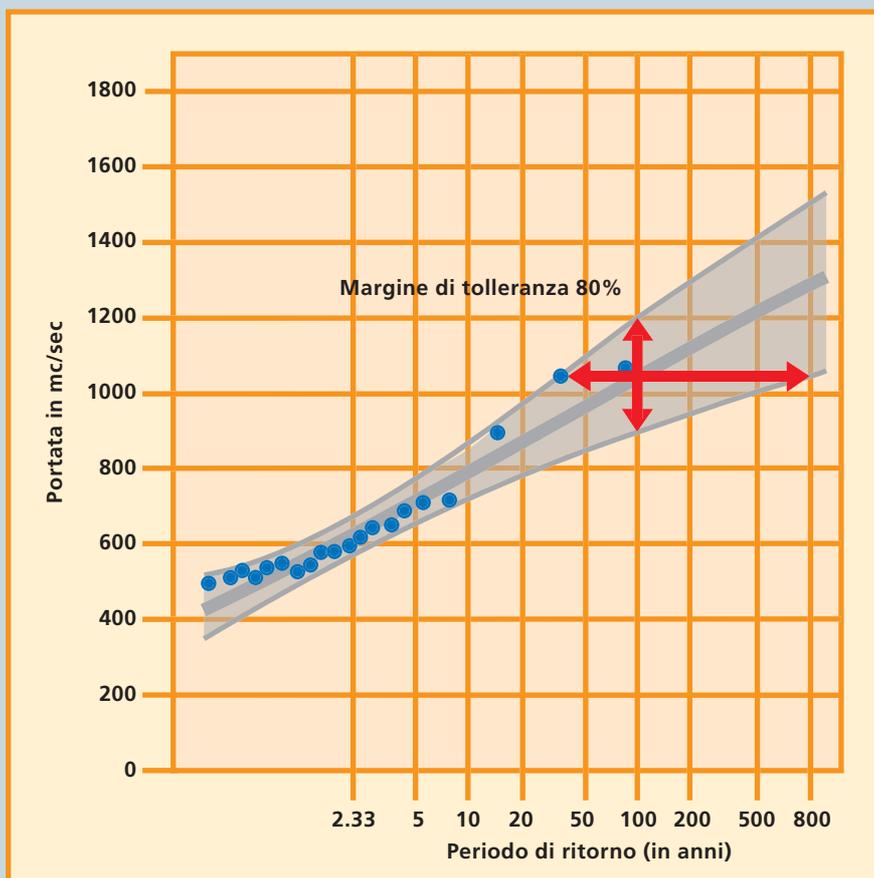
SIGN: Selezione di attività e prestazioni (1998)



Con le portate (Q) misurate a diversi livelli d'acqua (P) può essere stabilita una curva di taratura livello d'acqua e portata (la cosiddetta curva P/Q). La sua imprecisione è direttamente proporzionale all'entità della portata di deflusso, come mostra questo esempio, riferito alla Emme nei pressi di Burgdorf: questa piena fu stimata in 350 mc/sec, con un intervallo di tolleranza tra 280 mc/sec e 420 mc/sec. Nella determinazione della portata si deve perciò tener conto, nella definizione di approssimazione, del rispettivo errore di lettura del livello.

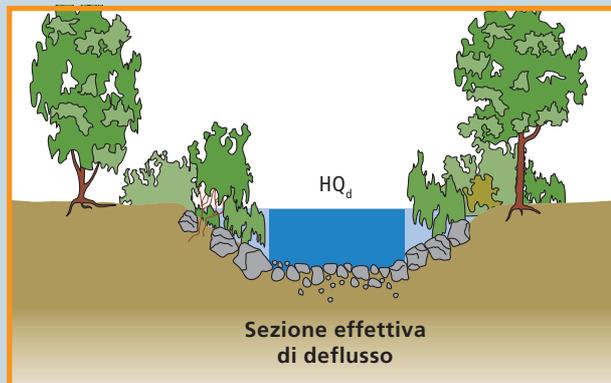


L'esempio del Rodano nei pressi di Sion mostra quanto grande può essere il margine d'incertezza nella determinazione delle probabilità del verificarsi. Alla portata di 1050 mc/sec può essere attribuito un **periodo di ritorno** di 100 anni (trascurando l'effetto d'accumulo degli impianti idroelettrici). Il margine di tolleranza dell'80% significa tuttavia che il corrispondente periodo di ritorno può variare tra i 40 e gli 800 anni. Riferendo questi margini di tolleranza alla portata, il valore corrispondente all'evento centenario può variare tra 900 mc/sec e 1200 mc/sec.



Strategia
Modo di procedere
Procedure
• Progettazione
Provvedimenti
Appendice

Coefficiente medio di scabrezza k_m per la determinazione semplificata della capacità di deflusso:
 $k_m = 20-25 \text{ m}^{1/3}/\text{sec}$



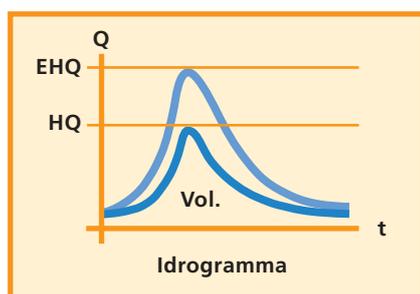
Condizioni idrauliche

40 Ogni corso d'acqua naturale si trova permanentemente in uno stato evolutivo. Nel corso superiore di regola predomina l'erosione, in quello inferiore per contro il deposito. I quattro punti seguenti meritano pertanto un'attenzione particolare:

- l'**idrologia**: (regimi di deflusso; tipi di piene);
- l'**idraulica**: (capacità di deflusso);
- il **bilancio del trasporto solido** (pericolo di colate di detrito, entità del trasporto solido, formazione di meandri, formazione di ramificazioni);
- i **punti deboli** lungo il percorso.

Verifica

In base alla valutazione delle condizioni idrauliche si possono trarre conclusioni sia sui deflussi a breve termine (durante un evento dannoso), sia sull'evoluzione futura. Nel corso degli anni la situazione di pericolo può mutare, per cui una verifica delle condizioni dovrebbe essere effettuata regolarmente.



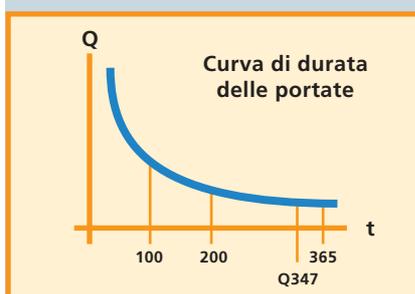
Idrologia

L'idrologia registra le risorse ed i cicli idrici al di sopra, su, e sotto la superficie terrestre (e si occupa anche della qualità dell'acqua e delle sostanze da essa trasportate).

Per quanto riguarda la protezione contro le piene ci si interessa innanzitutto delle **portate di punta** e dei **volumi di deflusso**. Essi costituiscono la base per l'apprezzamento della sicurezza esistente in caso di piena (dati di base sull'idraulica), per giudicare le opere di protezione esistenti e dimensionare le nuove, per la delimitazione di aree inondabili ed il calcolo della relativa capacità di accumulo come pure l'apprezzamento del comportamento del sistema in caso di sovraccarico (EHQ).

Negli anni scorsi i metodi di stima delle portate di piena furono sviluppati con molto impegno, apportando correzioni alle vecchie serie di misurazioni, con il determinante contributo di metodi numerici (modelli matematici e simulazioni). Ma anche questi metodi sono suscettibili di incertezze, per cui le stime di piene vanno eseguite seguendo metodi diversi: le **analisi di sensibilità** sono utili, i **controlli di plausibilità** necessari.

Per la valutazione della **situazione ecologica** d'un corso d'acqua occorrono dati supplementari: curva di durata delle portate, portata medie, di magra.



Idraulica

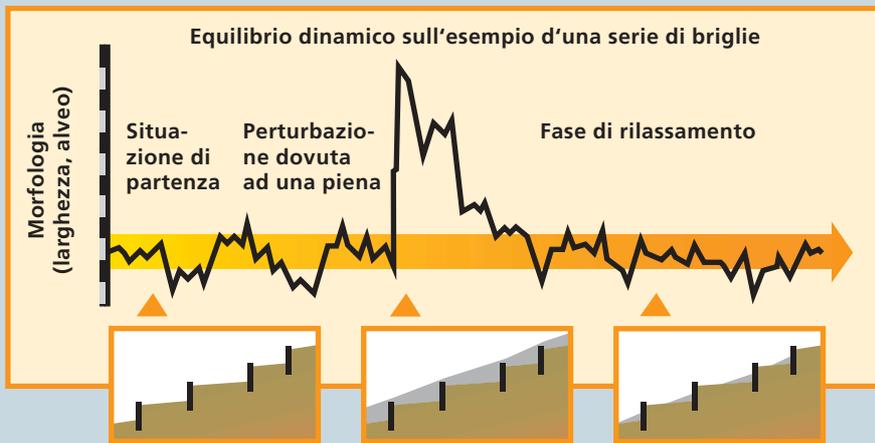
L'idraulica si occupa delle acque allo stato corrente e permette di determinare la capacità di deflusso d'un corso d'acqua.

In funzione della **portata di dimensionamento HQd** si possono determinare la geometria dell'alveo (sezione trasversale e profilo longitudinale) ed il dimensionamento delle opere di protezione. A questo proposito occorre sempre tener presente che i corsi d'acqua sono **sistemi dinamici**, che cambiano la loro geometria con l'andar del tempo. Le cause sono molteplici, e vanno dall'effetto della vegetazione all'erosione di sponda e del fondo, fino alle colmate.

Quando la sezione trasversale, oppure il profilo longitudinale sono variabili, il semplice calcolo di deflusso uniforme non è sufficiente. Per lo più si deve ricorrere al **calcolo della curva di rigurgito**, con linea d'acqua e linea dell'energia sistematicamente determinate. Calcoli dettagliati si rendono necessari per problemi puntuali (ad esempio per opere incidenti sull'idraulica, come dighe tracimabili, tombinoni o pile di ponti).

La minaccia alluvionale incombente sui territori viene nella maggior parte dei casi determinata attraverso le **zone inondabili**. Per la delimitazione di queste aree sono disponibili diversi metodi. I modelli matematici dettagliati richiedono in zone critiche una precisione tra 10 e 20 centimetri nelle quote dei rilevamenti topografici.

Livello d'acqua e velocità di deflusso sono i due fattori determinanti per la stima del pericolo in un dato punto. In casi particolarmente complessi, come opere idrauliche speciali, conviene verificare più approfonditamente l'aspetto idraulico con l'ausilio di modelli fisici.



Bilancio del trasporto solido

La forza distruttrice e ad un tempo modellatrice dell'acqua conferisce l'aspetto ad un corso d'acqua. Oltre ad un forte potere dissolvente, l'acqua ha la facoltà di trasportare il materiale disgregato, per poi depositarlo più a valle. Rimozione (erosione) e deposito (accumulo) di **materiale solido di fondo** e di altre congerie sono pertanto funzioni indissolubilmente associate.

Determinanti per questi **processi di modellatura** (altrimenti definiti come **morfologia**) sono gli eventi alluvionali con un periodo di ritorno che va dai due ai dieci anni. Se per un lungo lasso di tempo non si verificano modifiche rilevanti si parla di **equilibrio dinamico**.

L'equilibrio dinamico viene rotto da eventi alluvionali estremi, tali da innescare importanti fenomeni di erosione e di accumulo. Nella pianificazione dei provvedimenti si deve perciò tener conto di questi processi. È pertanto il caso di verificare se un nuovo equilibrio può instaurarsi oppure se si è in presenza (od in aspettativa) d'un collasso del sistema.

L'importanza decisiva del **bilancio del materiale solido di fondo** è stata spesso trascurata nei progetti di sistemazione idrica. In tempi recenti si sono dovuti affrontare grossi problemi appunto derivanti da fenomeni di accumulo, specialmente nei bruschi cambi di pendenza, come fu ad esempio il caso della Saltina a Briga, nel 1993.

Particolarmente a rischio sono i torrenti con forte pendenza (>15%). Determinante, in

questo caso, è l'entità del trasporto solido di fondo potenziale, per la possibile formazione di **colate di detriti**.

Al giorno d'oggi si dispone di **modelli matematici** che permettono l'analisi del trasporto solido di fondo, nonché la valutazione di erosioni ed accumuli. Questi metodi si basano per lo più sulla distribuzione granulometrica del materiale di fondo dell'alveo e sulla geometria del corso d'acqua (sezione trasversale, pendenza longitudinale) come pure sugli idrogrammi.

Strettamente connessi con la forma dell'alveo sono i **fenomeni di affossamento**. Essi si producono per lo più in presenza di curve marcate, confluenze, differenze di scabrezza e di costruzioni come ad esempio opere di caduta, pile e pennelli. Nuovi metodi per la stima dei fenomeni d'affossamento elaborati in tempi recenti mostrano che in presenza di forme d'alveo tridimensionali si producono affossamenti locali più profondi che non in condizioni di deflusso monodimensionali. Nel primo caso si dovranno pertanto predisporre maggiori profondità di fondazione per le protezioni di sponda. Gli effetti morfologici che possono derivare da ogni intervento in alveo, nell'ambito di progetti di protezione contro le piene devono perciò essere accuratamente verificati.

Punti deboli

Lungo il tracciato d'un corso d'acqua i punti deboli sono rappresentati da punti o tratte che possono essere all'origine di situazioni di pericolo. Fra i più classici possiamo annoverare: tombini troppo angusti, strettoie, curve troppo marcate, ostacoli o bruschi cambiamenti di pendenza longitudinale. Tutti questi elementi possono essere rilevati e registrati e cartografati nell'analisi del terreno.

Gli **scenari** costituiscono un elemento necessario per l'apprezzamento dei punti deboli. La loro individuazione può avvenire tramite: **osservazioni** (tracce delle piene, francobordo in una piena determinata); **confronti** (tombino più angusto della sezione a monte od a valle); **stime semplici** ed infine **modelli matematici** (per esempio nella verifica del deflusso). Nei documenti bisogna sempre indicare il **grado di precisione** della valutazione effettuata.

Per potersi pronunciare sulla necessità d'azione è necessaria una verifica periodica dell'efficienza delle opere presenti – tenendo anche conto delle eventuali modifiche della situazione di pericolo e dei casi di sovraccarico (EHQ).

Una banca dati sulle opere di protezione, denominata **catasto delle opere di protezione** costituisce un utile strumento di controllo della sicurezza in caso di piena. Una buona documentazione permette inoltre confronti interessanti con valutazioni precedenti.



Strategia
Modo di procedere
Procedure
• Progettazione
Provvedimenti
Appendice

La nostra società industriale, dei servizi e del tempo libero, con le sue attività così strettamente concatenate, è ormai estremamente esposta alle perturbazioni derivanti da eventi alluvionali incontrollati.



Tipi di pericolo e fattori d'influenza

42 Le piene si rivelano sempre più quali pericoli gravi, non scongiurabili semplicemente mediante opere di protezione. Per evitare il continuo accrescersi dei danni, occorre impegnarsi a ridurre il potenziale. La precisa conoscenza e la corretta valutazione dei **possibili fenomeni pericolosi** assumono perciò importanza fondamentale. Le piene sono pericolose a diversi livelli: possono esondare e, cariche di congerie, danneggiare terreni coltivati ed edificazioni; possono erodere e di conseguenza sottoscrivere le fondazioni di costruzioni esistenti; oppure possono mobilitare materiale di fondo od altre congerie, e con la loro azione dinamica destabilizzare opere di protezione, oppure trascinar via persone o veicoli, e distruggere edifici.

A seconda dell'azione predominante di una piena si distinguono tre tipologie fondamentali: **inondazione**, **erosione di sponda** e **deposizione di detriti**. Di regola in un evento si sviluppa una **combinazione** di questi tre tipi di pericolo, che spesso si conclude con una estesa **deposizione di materiali grossolani**. Di solito tuttavia questo fenomeno non viene registrato propriamente come tipo di pericolo a se stante, poiché sempre collegato con un'inondazione dinamica. Accanto a questi tipi principali di pericolo esistono altri significativi **fattori d'influenza**:

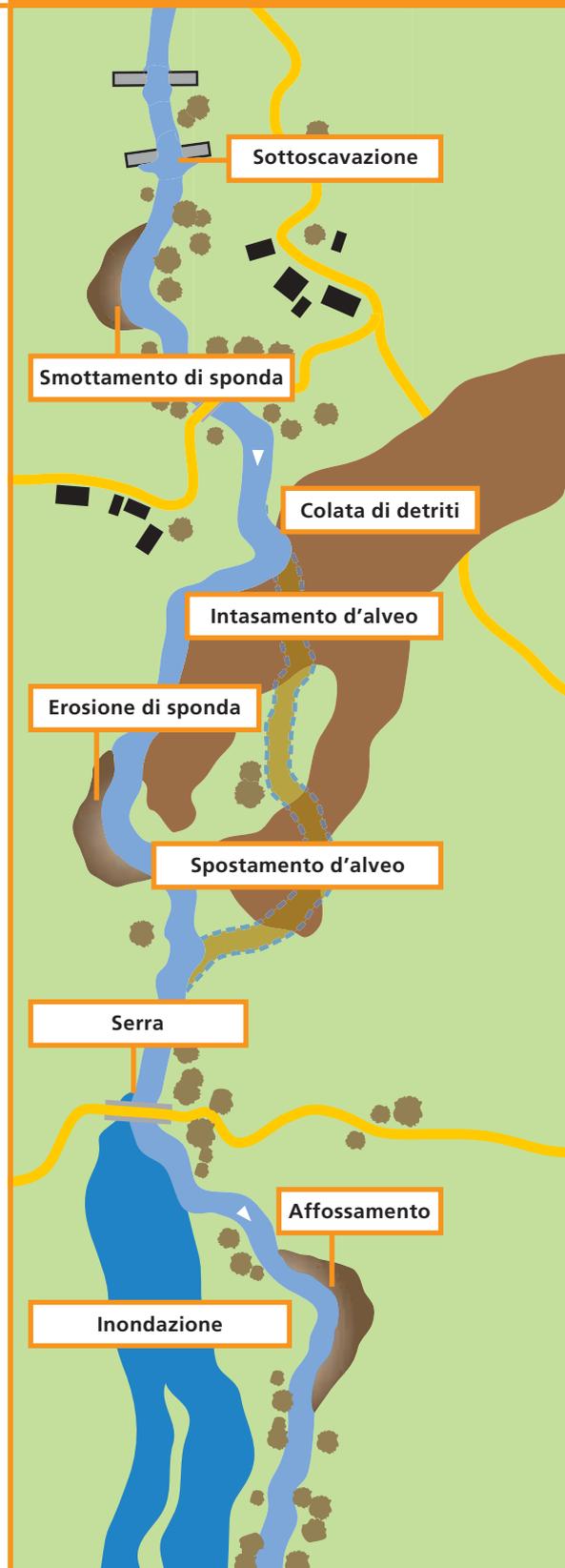
- **Serra.** Dopo una valanga, oppure a seguito di venti tempestosi o durante forti intemperie, legname abbattuto o galleggiante ed altri tipi di congerie ostacolano il deflusso delle acque, specialmente in strettoie causate da sbarramenti, ponti o gole. Dietro questi tappi si formano accumuli d'acqua, fino a provocare fuoriuscite dall'alveo, nella ricerca di nuovi sfoghi. In

caso di sfondamenti improvvisi si formano ondate pericolose (addirittura colate di detriti, in situazioni scoscese e con il convogliamento di legname e materiale di fondo).

- **Intasamenti dell'alveo.** Frane, smottamenti, valanghe o colate di detriti possono causare l'innalzamento del fondo dell'alveo (se non addirittura ostruirlo completamente). Questi intasamenti provocano inondazioni a monte, mentre per la zona a valle sussiste il rischio di sfondamento (seguito da un'ondata con tutti i suoi effetti possibili).

- **Rottura d'argine per erosione interna.** Se i livelli di piena persistono a lungo, negli argini si possono instaurare correnti d'infiltrazione. A seconda del grado di permeabilità e di omogeneità del materiale costituente la struttura, od a causa di indebolimenti dovuti alla presenza di radici o gallerie di animali, in corrispondenza dei percorsi preferenziali avviene il dilavamento del materiale fine. Soprattutto gli argini più vetusti possono così venir distrutti dall'interno (senza necessariamente essere tracimati).

- **Rottura d'argine per tracimazione.** Quando le portate sono troppo elevate, od in caso di innalzamento del fondo, o di serre o d'intasamenti dell'alveo, gli argini possono venir tracimati. Solitamente una diga longitudinale non consolidata resiste per poco tempo ad una tracimazione, cosicché presto subentra il pericolo d'inondazioni estese.





Inondazione



Erosione di sponda



Deposizione di colata di detriti

BWG-OFEG (1); Frank (2); Keystone (1)

Per inondazione (o allagamento) s'intende la sommersione **temporanea** di terreni, causata dallo straripamento d'un corso d'acqua. Spesso le inondazioni sono legate ad altri tipi di pericolo, come ad esempio erosioni di sponda o deposito di materiali solidi. Si distinguono due forme d'inondazione, che invero si possono alternare localmente nell'ambito del medesimo evento:

- **Inondazione statica.** L'acqua in questo caso scorre, a volte appena percettibilmente, molto lentamente. L'incremento del livello al di fuori dell'alveo avviene gradualmente (eccetto che nelle depressioni). Le inondazioni statiche si verificano nei terreni pianeggianti, ed in riva ai laghi.
- **Inondazione dinamica.** È caratterizzata da elevate velocità di deflusso ed avviene principalmente in terreni in pendenza, lungo torrenti e riali montani. Nei terreni pianeggianti sollecitazioni dinamiche d'una certa entità possono verificarsi in corrispondenza di strettoie o di brecce d'argine.

In molti casi i fenomeni d'erosione rappresentano il tipo di pericolo che comporta il tasso più alto di danni, data la loro natura casuale ed incontrollabile.

L'acqua corrente può erodere sia in profondità sia lateralmente. Quando di conseguenza le scarpate di sponda crollano o franano (smottamento di sponda), anche le costruzioni e le infrastrutture situate **al di sopra** del livello di piena delle acque sono minacciate.

In eventi estremi di piena i corsi d'acqua subiscono spostamenti d'alveo, e depositano il materiale eroso nella tratta immediatamente a valle.

L'erosione di fondo, in combinazione con l'erosione di sponda, causa ulteriore apporto di materiale solido di fondo. L'abbassamento del fondo può arrecare seria minaccia alle fondazioni delle costruzioni. Le determinanti forze di trascinamento dell'erosione di fondo derivano essenzialmente dal livello d'acqua e dalle velocità di deflusso. Le condizioni locali – quali la morfologia del corso d'acqua o la presenza di ostacoli – possono influenzare pesantemente le sollecitazioni dinamiche. I limiti di resistenza, dal canto loro, dipendono dalla vegetazione riparia, dalle proprietà dei materiali del fondo e delle sponde, come pure dal tipo di costruzione delle opere di protezione.

Esistono diverse accezioni per questo tipo di pericolo, ma sostanzialmente s'intende sempre uno spostamento impetuoso di ingenti quantità di detriti, trascinate per ondate successive da forti masse d'acqua. La componente di **materiali solidi** si situa tra 30 ed 70 per cento.

Le colate di detriti non si abbattano per caso. In presenza delle corrispondenti premesse topografiche, geomorfologiche e geologiche una massa di materiali instabili può letteralmente liquefarsi con la complicità di temporali, forti precipitazioni o dello scioglimento delle nevi. Sotto forma di miscela d'acqua, fango, sabbia e pietrame – frammisti anche a blocchi del peso di tonnellate, e ad alberi sradicati – si rovesciano a valle con velocità che possono raggiungere, a determinate condizioni di composizione, i 60 chilometri orari.

Spesso una parte dei materiali mobilitati viene deposta sui fianchi, in **cordoni** (terrapieni) **di detriti**. I maggiori danni derivano comunque dalla forza d'urto del **fronte di colata**, eventualmente ancora intensificata da blocchi isolati e da imponenti depositi alla **testa della colata**.



Criteri d'apprezzamento

Nelle inondazioni i parametri determinanti sono costituiti dalla **velocità di scorrimento** e **dall'altezza di sommersione**. Di regola la velocità di scorrimento dipende direttamente dalla pendenza del terreno. Se le velocità sono elevate ci si devono attendere depositi alluvionali a grossa pezzatura, con conseguenti fenomeni puntuali di erosione.



Criteri d'apprezzamento

La **stabilità** delle scarpate o delle difese di sponda, come pure la **profondità d'erosione**, costituiscono i criteri d'apprezzamento decisivi.



Criteri d'apprezzamento

La forza d'urto delle colate di detriti viene stimata principalmente mediante osservazione dello **spessore dei depositi** e della **sopraelevazione in curva** (quale indice della velocità di scorrimento).

Da qualche tempo ci si avvale di alcuni strumenti di lavoro e di pianificazione che permettono di stabilire l'effettiva importanza dei pericoli alluvionali: le **carte indicative dei pericoli** danno una prima panoramica di massima sulla situazione di pericolo; le **carte d'intensità** mostrano le altezze di sommersione e le velocità di scorrimento; le **carte dei pericoli** costituiscono la base specialistica per l'elaborazione dei piani regolatori comunali (pianificazione locale).

Valutazione dei pericoli

44 Una corretta interpretazione e valutazione delle carte dei pericoli a disposizione fattori d'importanza centrale. Per potersi esprimere in questo contesto, con particolare riferimento ai pericoli alluvionali, occorre innanzitutto rispondere alle seguenti domande:

- Qual è la capacità di deflusso dell'alveo (con o senza trasporto solido)?
- Dove e quant'acqua e materiale possono fuoriuscire dall'alveo d'un riale o d'un fiume?
- Dove si possono verificare delle erosioni e dei depositi, e di quale entità?
- Dove e quanto materiale può essere eroso o depositato da eventuali colate di detriti?
- Esistono strettoie od ostacoli in alveo, sul tracciato considerato?
- Sono presenti opere di protezione contro le piene ad incidere sul decorso di possibili fenomeni?
- Dove si trovano eventuali punti deboli in opere di protezione?
- Sono ipotizzabili eventi che a seguito di cambiamenti climatici globali devono essere tenuti presenti?

Considerazione generale

Senza un apprezzamento globale del sistema corso d'acqua, cioè delle relazioni fra corso superiore, medio ed inferiore d'un riale o d'un fiume, non si possono dare risposte a queste domande. Una chiarifi-

cazione di tutti i processi che possono influenzare in misura determinante una potenziale zona di pericolo è perciò importantissima.

La valutazione dei pericoli dev'essere eseguita da **esperti riconosciuti**, ed i servizi cantonali competenti in materia di pericoli naturali sono responsabili per un'esecuzione ragionevolmente corretta. Molti documenti di base devono essere raccolti e gestiti, poiché l'elaborazione delle carte indicative dei pericoli e delle carte dei pericoli richiede la compilazione di tutte le indicazioni ed informazioni disponibili in merito ai fenomeni dimostrati, ipotizzati e potenziali, che si possono riscontrare in un dato territorio:

- **Fenomeno dimostrato.** Evento documentato.
- **Fenomeno ipotizzato.** Evento che per il punto considerato non può essere dimostrato, ma che si è già verificato in zone di pericolo analoghe.
- **Fenomeno possibile.** Evento che in base all'esame di tutti i fattori può accadere in un ben determinato bacino imbrifero.

Scenari

Anche il decorso cronologico d'un evento può assumere un grande significato. Particolarmente importante è infine l'individuazione di eventuali **punti deboli** nel sistema. Essi possono causare il collasso dello stesso, e con esso una situazione totalmente differente.

I fenomeni possibili sono spesso interdipendenti, e si presentano in forma combinata. Per la loro valutazione è quindi consigliabile immaginare vere e proprie situazioni di pericolo (cosiddetti scenari);

un metodo paragonabile alle ipotesi di carico usate nella statica delle costruzioni. L'è risulta più facile stabilire casi di carico unitariamente definiti. Per i pericoli naturali la situazione di partenza è più complessa. La presenza di molteplici situazioni naturali nel territorio (comprese le caratteristiche topografiche e geologiche) e di cambiamenti che possono subentrare nell'evoluzione d'un fenomeno dà luogo a **reazioni** nell'ambito del sistema corso d'acqua.

La valutazione dei possibili pericoli dovrebbe effettuarsi in base ad almeno due **scenari principali**, riferiti a differenti periodi di ritorno:

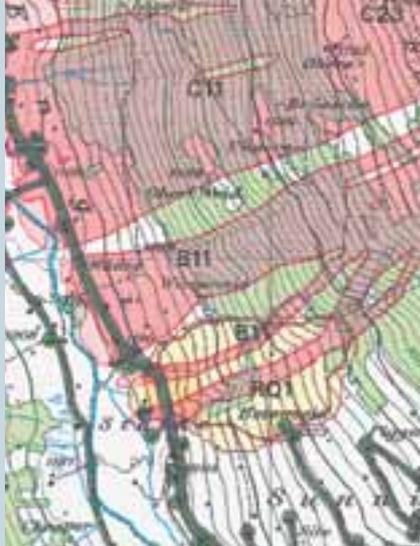
- Per **zone abitate** occorre considerare un evento alluvionale con periodo di ritorno compreso tra i 100 ed i 300 anni (opzione conservativa: HQ_{100}).
- L'altro scenario da scegliere è un **evento alluvionale estremo** (EHQ). Si tratta d'un evento molto più grave di quello adottato per il dimensionamento. Non è tuttavia il caso di prendere in considerazione scenari non realistici (quindi di regola sono da evitare cumulazioni o sovrapposizioni di eventi fra loro indipendenti).

Disponibilità al dialogo

Gli scenari scelti devono poter essere spiegati anche alla popolazione toccata dai pericoli oggetto di valutazione, e dalle relative misure di protezione. Essi devono perciò essere riproducibili e comprensibili. Il coordinamento e lo scambio d'informazioni tra esperti ed autorità devono pure essere assicurati.

Lettere consigliate:

PLANAT: Raccomandazioni per l'assicurazione di qualità nella valutazione di pericoli naturali ai sensi della legislazione sulle foreste e sulla sistemazione dei corsi d'acqua (2000)



Carta indicativa dei pericoli



Carta d'intensità



Carta dei pericoli

Le carte indicative dei pericoli forniscono una panoramica sulla situazione di pericolo. Esse indicano su vasta scala dove, e contro quali pericoli naturali ci si debba premunire. Con relativa facilità se ne possono dedurre le possibili **zone conflittuali**. Per i pericoli alluvionali vi si rappresenta l'estensione delle aree allagabili in caso di evento estremo (EHQ). Si possono così stabilire le priorità, e contemporaneamente delimitare i territori liberi da conflitti.

Scopo: Documentazione di base per l'allestimento dei piani direttori.

Contenuto: Panoramica di massima sulla situazione di pericolo; dati riguardanti i tipi di pericolo (di regola senza indicazione del rispettivo grado); delimitazioni per grandi linee.

Grado d'approfondimento: modesto.

Scala: 1:10000 fino a 1:50000

Verifica: periodica, nell'ambito del piano direttore.

La carta d'intensità mostra l'estensione delle zone allagabili, le altezze di sommersione, le velocità di scorrimento come pure il senso del deflusso per uno **scenario** dato. Queste informazioni sono utilizzabili ad ampio raggio. Per esempio dalle altezze di sommersione e dalle velocità di scorrimento si possono dedurre misure di protezione per edifici ed impianti (prescrizioni edili, misure di protezione puntuali).

Scopo: Documentazione di base per la pianificazione delle misure di protezione, la pianificazione dell'emergenza, e l'elaborazione d'una carta dei pericoli.

Grado d'approfondimento: richiede calcoli idraulici e topografia dettagliata.

Scala: come quella per la carta dei pericoli.

Le carte dei pericoli costituiscono la documentazione di base per la presa in considerazione dei pericoli naturali nell'elaborazione dei piani regolatori comunali (pianificazione locale), e sono pure importanti per la prescrizione di misure di protezione puntuale, e di altre misure atte al contenimento dei danni. Esse contengono dati su cause, decorso, intensità, campo d'azione e probabilità del verificarsi dei pericoli naturali in un territorio precisamente delimitato. Il loro grado d'approfondimento è perciò elevato.

Scopo: carta di sintesi di tutti i pericoli naturali, che fornisce i dati a **livello parcel-lare** per l'allestimento di piani regolatori adeguati (pianificazione locale).

Contenuto: Dati precisi sui tipi di pericolo, sull'estensione spaziale e sul rispettivo grado; documentazione dettagliata.

Grado d'approfondimento: elevato.

Scala: da 1:2000 a 1:10000

Verifica: periodica, nell'ambito della revisione dei piani regolatori.

	Applicazione	Importante per:		
		Progettista	Autorità	Popolazione
Carte indicative dei pericoli	Perimetro	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Sensibilizzazione	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Punti di conflitto	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Piano direttore	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Carte d'intensità	Dimensionamento di opere di protezione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Prescrizioni edilizie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Carte dei pericoli	Piano direttore	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Piano regolatore	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Prescrizioni edilizie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

importante meno importante

	Grado di pericolo	Significato oggettivo	Significato pianificatorio
	rosso	pericolo forte	zona di divieto
	azzurro	pericolo medio	zona di regolamentazione
	giallo	pericolo debole	zona di sensibilizzazione
	giallo-bianco	pericolo residuo	zona di sensibilizzazione
	bianco	pericolo nullo*	nessuna limitazione*

* in base alle attuali conoscenze

Rappresentazione dei pericoli

46 A partire dalle direttive per la presa in considerazione del pericolo di valanghe nelle attività con incidenza sul territorio, già pubblicate nel 1984, sono stati elaborati **diagrammi di gradi di pericolo armonizzati**, validi anche per le piene e per i movimenti del terreno. Essi furono resi pubblici sotto forma di raccomandazioni.

Classificazione unificata

Per tutti i pericoli naturali l'incombenza del pericolo viene rappresentata in funzione dell'intensità e della probabilità (frequenza o periodo di ritorno). Questi parametri vengono riassunti in gradi di pericolo mediante un diagramma intensità-probabilità, rappresentato con i tre colori rosso, azzurro e giallo:

- **Rosso = pericolo forte.** Per principio sono vietati la realizzazione o l'ampliamento di costruzioni o di impianti atti ad accogliere persone od animali. Per riattazioni o cambiamenti di destinazione di costruzioni esistenti si devono ridurre i rischi e migliorare le misure di sicurezza.
- **Azzurro = pericolo medio.** Le costruzioni sono autorizzate a determinate condizioni. Queste devono essere ancorate nei regolamenti edilizi e di zona, in funzione del rispettivo tipo di pericolo.

• **Giallo = pericolo debole.** I proprietari devono essere sensibilizzati sui pericoli esistenti e sulle possibili misure di prevenzione dei danni. Per oggetti sensibili è necessaria una pianificazione speciale.

• Nell'ambito della **protezione contro le piene** si procederà inoltre ad un esame della situazione di pericolo riferita ad eventi molto rari, per chiarire eventuali pericoli, rispettivamente rischi residui. Le aree soggette vengono rappresentate con **tratteggio giallo-bianco**.

• **Bianco = pericolo nullo**, in base alle attuali conoscenze.

Grado di pericolo

I gradi di pericolo vengono scelti in modo da porli in relazione con un determinato tipo di comportamento, oppure di prescrizioni in materia di uso del suolo. Essi indicano il grado di pericolo incombente su persone, animali o beni materiali importanti. A questo proposito si parte dal presupposto che di regola le persone sono molto più al sicuro all'interno degli edifici che non in terreno aperto.

Per ogni tipo, rispettivamente grado di pericolo va descritto l'effetto di danneggiamento. Di principio, per ogni **tipo di pericolo** dev'essere indicato separatamente il rispettivo grado di pericolo. Se una data area è minacciata da più tipi di pericolo, ad esempio da inondazioni e da colate di detriti, questa situazione va descritta in forma appropriata nella carta dei pericoli. Determinante è sempre il **grado di pericolo più elevato**.

In linea generale la sovrapposizione di più tipi di pericolo non giustifica il passaggio ad un grado superiore, dato che per ogni singolo pericolo può essere adottata

una specifica misura di prevenzione dei danni.

Modo di procedere

La messa in pratica del rispettivo diagramma d'apprezzamento nell'ambito della pianificazione dei provvedimenti presenta anche nel settore delle piene qualche particolarità. Ad esempio, nella determinazione della **probabilità del verificarsi** s'incontrano notevoli incertezze. Perciò occorre tenere in considerazione anche gli eventi di memoria storica (osservati), oltre alla qualità dei dati di base. La pianificazione dei provvedimenti deve di regola essere impostata dopo che la necessità d'azione sia stata provata, o almeno constatata.

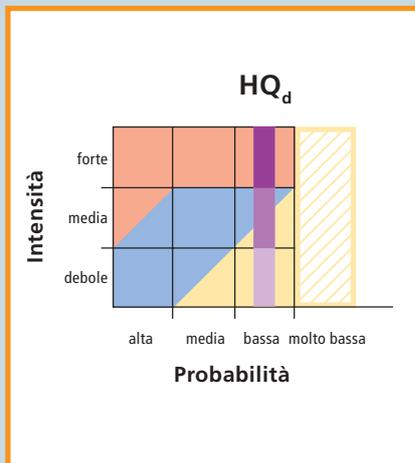
Se la situazione di pericolo presente non è ancora stata identificata e rappresentata vi si deve ovviare (apprezzamento della **situazione di partenza** e della **situazione estrema**, come rappresentato nella pagina seguente). Già in questa fase occorre fare qualche ragionamento sui possibili limiti della protezione contro le piene (scelta dei parametri di dimensionamento).

La conoscenza dei **rischi residui** nel caso d'un evento estremo è imprescindibile sia nell'ambito della pianificazione dei provvedimenti per la minimizzazione dei rischi residui (ottimizzazione del progetto), sia nell'allestimento d'una carta dei pericoli, dell'analisi dei punti deboli (collasso di costruzioni), del concetto di protezione, ed infine della pianificazione degli interventi d'emergenza.

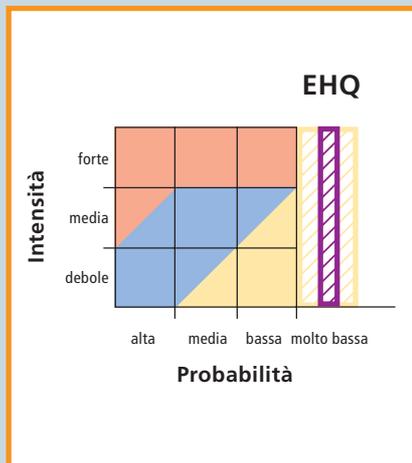
Lecture consigliate:

UFEA/USTE/UFAPF: Considerazione dei pericoli alluvionali nelle attività con incidenza sul territorio (raccomandazioni, 1997)

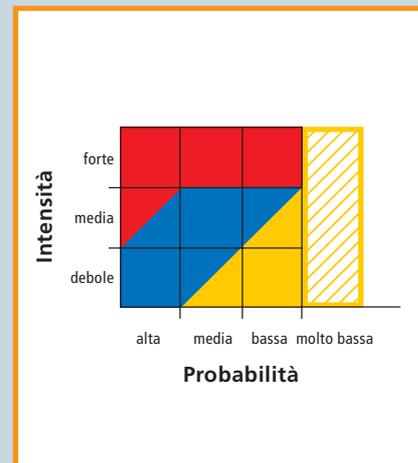
USTE/UFEA/UFAPF: Considerazione dei pericoli legati ai movimenti del terreno nelle attività con incidenza sul territorio (raccomandazioni, 1997)



Situazione di partenza



Situazione estrema



Carta dei pericoli

Analisi della situazione di pericolo per un evento raro. Gli eventi rari sono quelli compresi tra HQ_{100} ed HQ_{300} . Ciò corrisponde all'obiettivo di protezione spesso adottato per agglomerati abitativi. In molti casi per fissare i valori di dimensionamento non ci si può astenere dal prendere in considerazione anche eventi storici d'una certa importanza (HQ_d), in modo da ovviare alle inevitabili incertezze naturali.

Già al momento di stabilire questi **scenari** si deve conoscere la capacità di deflusso del corso d'acqua. Oltre alla punta di piena anche la massa d'acqua fuoriuscita ed il volume complessivo d'una colata di detriti rappresentano grandezze importanti.

Il risultato di questa ricerca permette, in base ai corrispondenti scenari, di ottenere l'estensione dell'area minacciata. È quindi consigliabile, in ogni caso, stabilire le aree che possono essere soggette a forti intensità. Le aree residue toccate possono essere ripartite in una o due classi di intensità.

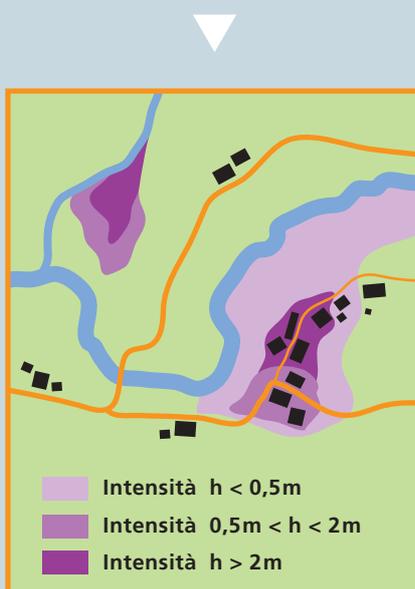
Determinazione dei rischi residui per una piena estrema. Per l'analisi dell'EHQ si dovrebbero utilizzare eventi che rappresentano un significativo sovraccarico per il sistema in esame. Di regola per queste analisi si adottano valori corrispondenti all'evento centenario.

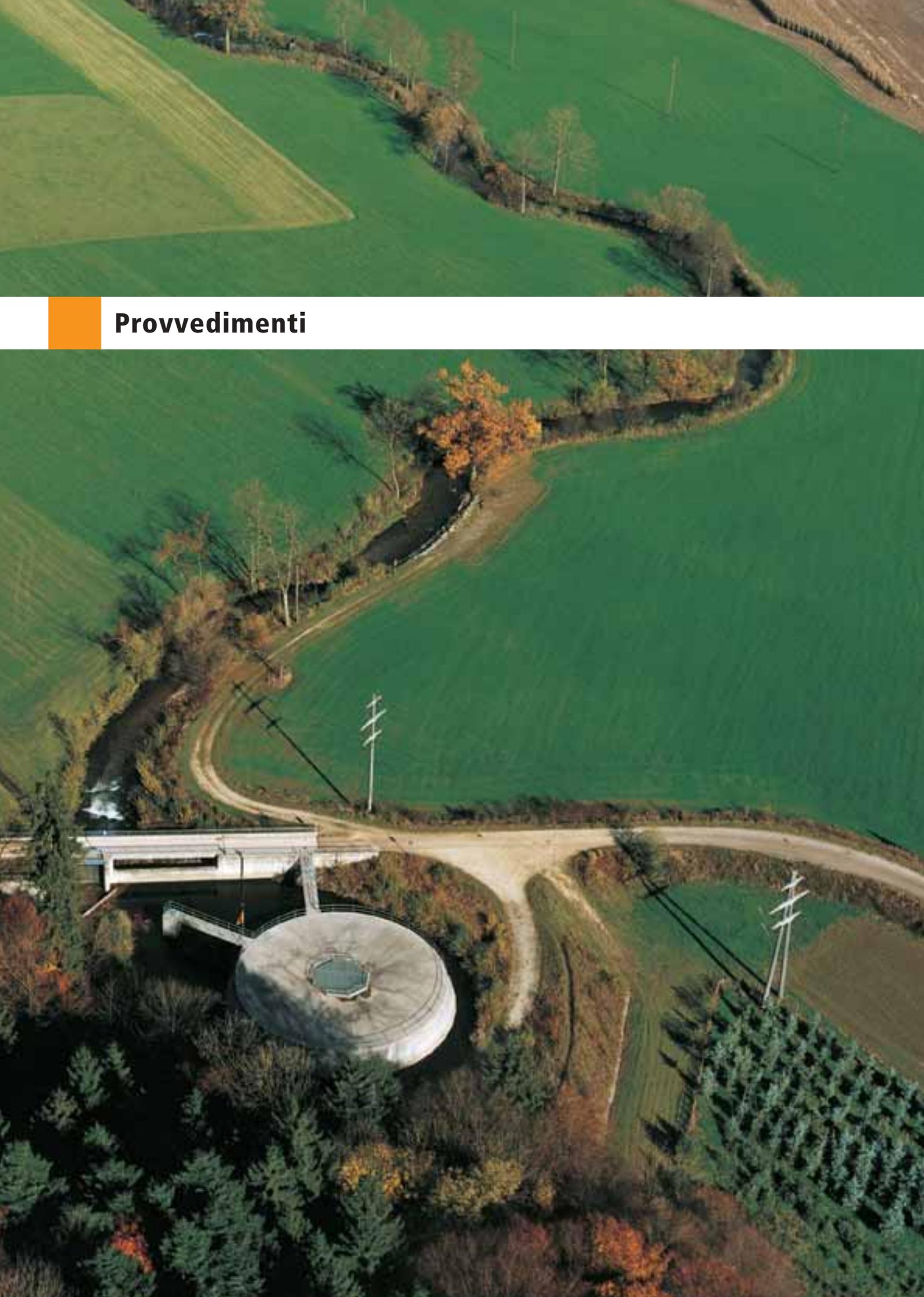
Per le punte di piena si usano **fattori di maggiorazione** compresi tra 1,3 ed 1,5. Per la Reuss nel canton Uri, ad esempio, si applicò un valore di 1,5 dopo ponderazioni sugli eventi plausibili. Anche per il Rodano analoghi fattori furono considerati come giustificati ed adatti al sistema.

Per **bacini imbriferi minori** sono da ritenere come appropriati fattori di maggiorazione fino a 2,0 – in ragione delle maggiori incertezze connesse (a titolo di confronto, per la sicurezza delle dighe è richiesto un fattore di sicurezza di 2,2). Le aree residue raggiungibili da un evento estremo vengono tratteggiate.

Allestimento d'una carta dei pericoli completa. Se i problemi esistenti non possono essere risolti con la sola adozione di misure di pianificazione territoriale, o se interventi costruttivi non possono essere realizzati a breve termine, è necessario allestire una carta dei pericoli completa, riferita all'attuale situazione di pericolo. Ciò significa: per le aree a rischio si deve valutare se in caso di eventi d'una certa frequenza (ad esempio HQ_{30}) si debbano delimitare ulteriori **aree rosse** (zone di divieto), **aree azzurre** (zone di regolamentazione) ed **aree gialle** (zone di sensibilizzazione).

In ogni caso si dovrà elaborare una **carta dei pericoli completa**, aggiornata alla situazione posteriore alla realizzazione delle opere di protezione, con inserimento dei risultati nel piano regolatore.



An aerial photograph of a dam and reservoir. The reservoir is a large, calm body of water with a greenish tint. A concrete dam structure is visible on the left side, with a circular concrete structure in the foreground. The surrounding landscape includes green fields, trees with autumn foliage, and utility poles. The word "Provvedimenti" is written in bold black text on a white background with an orange square to its left.

Provvedimenti

Nella pianificazione globale dei provvedimenti dev'essere inserito un concetto di protezione contro le piene. Esso comprende di regola tutta una serie di misure comprendenti un'adeguata manutenzione del corso d'acqua, la cura dei boschi protettivi, la pianificazione territoriale, la protezione puntuale di oggetti, la sistemazione dei corsi d'acqua, come pure la pianificazione dell'emergenza e l'organizzazione dei casi d'emergenza.



Ordine di priorità

Nella pianificazione delle misure di protezione contro le piene si può procedere in due modi fondamentalmente differenti:

- adattare l'uso attuale o previsto del suolo mediante l'adozione di **misure passive** nel territorio minacciato (minimizzando così il potenziale dei danni);
- ridurre il pericolo imminente con l'uso attuale o previsto del suolo mediante l'adozione di **misure attive** presso la fonte dei pericoli, rispettivamente nel territorio minacciato, (minimizzando così il potenziale dei pericoli).

Priorità alla prevenzione

Spesso la questione sulle misure da adottare nei singoli casi è controversa. I principi del caso sono di per sé fissati inequivocabilmente, e ciò non soltanto nella legge sulla sistemazione dei corsi d'acqua (LSCA), ma anche nelle leggi federali sulla pianificazione del territorio (LPT) e forestale (LFO).

Tutte concordano nel prescrivere che la protezione contro i pericoli naturali venga perseguita prioritariamente mediante **misure preventive**:

- **Manutenzione appropriata dei corsi d'acqua.** Mantenimento della capacità di deflusso e dell'efficienza delle opere di protezione esistenti.
- **Cura del bosco protettivo.** Essa costituisce da sempre una delle misure più economiche per la difesa contro i pericoli naturali (soprattutto per i casi di valanghe e caduta sassi).
- **Misure di pianificazione territoriale.** Un aumento del potenziale dei danni può essere limitato o addirittura evitato, rinunciando ad utilizzare territori a rischio, adottando interventi di protezione

puntuale di oggetti, oppure ancora delimitando zone da lasciare inutilizzate ed eventualmente predisposte all'inondabilità. Questo poiché una pianificazione del territorio e del paesaggio che tenga in debito conto i pericoli naturali e che preveda aree di sfogo per gli eventi straordinari costituisce miglior misura di prevenzione che non la realizzazione e la cura di costose opere per la protezione di zone abitate o di infrastrutture.

Situazioni di forza maggiore

A seguito dell'intenso sviluppo edilizio degli ultimi decenni e della corrispondente pressione sull'uso del territorio si sono frequentemente riscontrati deficit di protezione, impossibili da colmare soltanto mediante interventi di manutenzione e misure pianificatorie.

Opere di protezione, protezioni puntuali d'oggetti (provvisorie o definitive) ed altri provvedimenti di carattere tecnico dovranno forzatamente essere intrapresi anche in futuro nei corsi d'acqua.

La pianificazione di tali provvedimenti presuppone invero una conoscenza approfondita dei tipi di pericoli esistenti, ed anche della vulnerabilità degli edifici. Gli interventi dovranno essere conformi allo stato naturale dei corsi d'acqua e rispettosi del paesaggio. Ciò vale pure in linea di massima per gli interventi d'emergenza.

Rischio residuo

Non si può proteggere tutti e tutto. D'altronde le **autorità cantonali e comunali** sono tenute a provvedere nei limiti del possibile alla sicurezza della popolazione. Una via d'uscita praticabile da questa situazione di vero dilemma sussisterà

a condizione di acquisire in futuro, accanto alla sola ricerca della difesa contro i pericoli naturali, il concetto di accettazione e di tollerabilità d'un **certo rischio**. Due domande assumono pertanto centrale importanza: Quale protezione a qual prezzo, e qual è il rischio residuo ancora tollerabile?

La sicurezza meno costosa si ottiene evitando i pericoli naturali, e di conseguenza non prendendo rischi. Un principio niente affatto nuovo, seguito già dai nostri antenati, spesso invero per necessità; essi non potevano che piegarsi all'imposizione dei pericoli naturali. Ora, all'inizio del nuovo millennio, questa strategia dell'adattamento ha riacquisito il proprio valore, poiché le accresciute esigenze di protezione non possono più essere soddisfatte soltanto ricorrendo ad accorgimenti di ordine tecnico: l'uso del suolo deve tornare ad adattarsi alle **condizioni naturali** (e non viceversa).

Letture consigliate:

PLANAT: Dalla difesa contro i pericoli alla cultura del rischio (1998)

Strategia
Modo di procedere
Procedure
Progettazione
• Provvedimenti
Appendice

La manutenzione razionale comprende tutti i regolari lavori di manutenzione necessari ad assicurare un'adeguata sezione di deflusso per i casi di piena. Inoltre la manutenzione serve ad impedire l'insorgere di danni in alveo, e con essi la necessità di importanti interventi di risanamento.

Manutenzione razionale

50 I criteri di esercizio della manutenzione d'un corso d'acqua possono essere molto differenti. Si tratta di individuare, tra desideri e possibilità contingenti, la soluzione più appropriata; infatti ormai da tempo la protezione contro le piene non si limita più ad impedire ad ogni costo lo straripamento d'un corso d'acqua. Oggigiorno si tratta piuttosto di tenere in considerazione la protezione di siti e del paesaggio, come pure la conservazione od il ripristino degli spazi vitali per la flora e la fauna. Per questi motivi la manutenzione razionale ha la precedenza rispetto a tutti gli altri tipi di provvedimento:

- Innanzitutto garantisce l'efficienza a lungo termine delle opere di protezione.
- In secondo luogo essa assicura la necessaria sezione di deflusso in caso di piena.
- Infine contribuisce alla conservazione ed alla valorizzazione degli spazi vitali all'interno e nelle adiacenze dei corsi d'acqua.

Compito permanente

La manutenzione razionale è un compito permanente, che dev'essere regolato, finanziato e sorvegliato dai **cantoni**, in ossequio alla loro legislazione. Tipo, entità e frequenza della manutenzione devono essere adattati al **tipo di corso d'acqua** ed alle situazioni locali. La scelta delle mi-

sure di manutenzione applicabili è pertanto molto vasta. Si va dall'allontanamento di cespugli ed alberi che costituiscono ingombro per la sezione di deflusso e compromettono l'efficienza delle opere di protezione esistenti, all'allontanamento del legname galleggiante, allo sgombero di colmate pericolose, all'eliminazione di danni minori all'alveo, allo svuotamento regolare delle camere di ritenuta ed al rinverdimento delle rive. Nella realizzazione di questi interventi si devono osservare soprattutto i seguenti punti:

- Tutti i lavori di manutenzione devono essere eseguiti d'intesa con i proprietari dei fondi e con i servizi cantonali specializzati, e con quelli competenti in materia **di protezione della natura** e della **pesca**.
- Per dissodamenti, stabilizzazioni vegetali e rinverdimenti una buona collaborazione con i competenti servizi **forestali** è necessaria ed opportuna.
- Conservazione o ripristino del **patrimonio strutturale** sono obiettivi importanti della manutenzione razionale. Patrimonio che comprende alvei a morfologia alternata, con condizioni differenziate di deflusso, con caratteristiche differenziate di sponda, e con una vegetazione riparia variata ed autoctona. Particolare attenzione è sempre da prestare allo sviluppo naturale delle singole associazioni animali e vegetali in uno stesso biotopo, la cosiddetta **successione**.
- Per le costruzioni dovrà essere privilegiata l'applicazione delle tecniche della bioingegneria, quindi con l'impiego di piante vive come materiali di base. Se fosse necessario operare con interventi «duri», si ricorrerà preferibilmente alle pie-

tre naturali, che negli interstizi permettono l'insediamento di microfauna e piante.

- Anche le migliori intenzioni risultano tuttavia vane, se nella **fase esecutiva** esse non vengono tradotte in realtà. Ciò riesce soltanto se tutti i coinvolti sono convinti della bontà del procedimento. Con particolare attenzione si dovrà evitare ogni tipo d'inquinamento e d'intorbidimento.

Concetto di manutenzione

La pianificazione della manutenzione razionale dev'essere integrata in un concetto globale di protezione contro le piene, poiché la scelta delle misure da adottare (ad esempio la costruzione d'una camera di ritenuta) ne può dipendere direttamente. Questa pianificazione permette anche una chiara **distinzione** tra interventi di manutenzione e di sistemazione, ed assicura per il futuro l'attuazione d'una cura adeguata.

È pertanto consigliabile l'elaborazione d'un concetto di manutenzione per il corso d'acqua in questione. Esso stabilisce gli **obiettivi generali**, e risponde alle seguenti domande:

- Chi controlla lo stato del corso d'acqua e verifica le rispettive opere di difesa?
- Con che frequenza dovranno effettuarsi controlli e verifiche?
- A chi è affidato l'impegno di manutenzione?
- Quando devono essere intrapresi i lavori previsti?
- Quando è necessario realizzare dei veri e propri lavori di sistemazione?

Lecture consigliate:

UFAEG: *Metodi di costruzione con la bioingegneria* (1993)

Vari servizi competenti cantonali (ad esempio di Argovia, Berna e Zurigo) hanno pubblicato direttive per la manutenzione razionale dei corsi d'acqua.



Sfalciare il fondo degli alvei



Curare la boscaglia riparia

Piantare la boscaglia riparia

Gestire gli inerti alluvionali

Far manutenzione alle scarpate di sponda

Riparare i danni minori

Svuotare le camere di ritenuta

Strategia
Modo di procedere
Procedure
Progettazione
• Provvedimenti
Appendice

Ceppaie, legname di valanga, cespugli, arbusti ed alberi trascinati dalle piene possono generare, nelle strettoie, serre dalle conseguenze spesso pesanti. Il rigurgito così provocato porta a tracimazioni incontrollate. È difficile quantificare l'apporto di legname, che dipende dallo stato del bosco, dagli apporti degli affluenti e dal legname precedentemente giacente in alveo.



Aspetti forestali

52 Durante lo scioglimento delle nevi o dopo forti precipitazioni i torrenti si ingrossano velocemente. Essi sottoscavano le sponde, trascinano terra, sabbia e pietre, fuoriescono dall'alveo e depositano altrove il materiale asportato. Nei torrenti con forte trasporto solido possono così prendere corpo le particolarmente temibili colate di detriti.

Cura del bosco protettivo

Coperture boschive stabili, con una struttura alternata per età, altezza e specie, offrono una valida ed economica protezione contro le forze della natura. I boschi protettivi devono tuttavia essere costantemente curati, perché possano adempiere in permanenza la loro funzione protettiva.

A dipendenza dei tipi di minacce locali un bosco deve soddisfare esigenze del tutto specifiche, per poter garantire un'ottimale azione protettiva. Per la difesa contro i pericoli rappresentati da **torrenti** o da **colate di detriti** il bacino imbrifero dev'essere dotato di foreste fitte, con alberi dalle radici profonde:

- Le corone degli alberi trattengono l'acqua piovana, che poi in parte evapora nell'atmosfera (intercettazione).
- Un terreno con un denso sistema di radici assorbe l'acqua piovana come una spugna, restituendola poi a poco a poco.

- Le radici degli alberi consolidano il terreno, stabilizzano le sponde dei torrenti, e trattengono il materiale solido del fondo.
- Nelle zone di straripamento e di deposito delle colate di detriti alberi e ceppaie agiscono da freni naturali.

Dissodamento in caso di rinaturazione

Anche al di fuori dei bacini torrentizi la cura delle aree boschive a ridosso dei corsi d'acqua costituisce un impegno permanente. Se tuttavia, nell'ambito di interventi di rinaturazione, i corsi d'acqua si ritrovano con una maggior libertà di movimento, ne conseguirà un'azione erosiva nelle aree boschive limitrofe.

Si pone allora la domanda sull'opportunità d'un cambiamento di destinazione per zone boschive (sottoposte ad autorizzazione di dissodamento ai sensi della legge forestale).

Progetti che restituiscono la **dinamica naturale** ad un corso d'acqua non comportano un cambiamento di destinazione, perciò non sottostanno all'obbligo della domanda di dissodamento, ovviamente a patto che le seguenti condizioni siano soddisfatte:

- Gli interventi avvengono all'interno dello spazio naturale del corso d'acqua.
- Nella stessa area non sono tollerate altre forme d'uso del suolo (come campeggi, piste di motocross, parcheggi e quant'altro).
- All'interno dello spazio riservato al corso d'acqua le aree a vocazione boschiva vengono lasciate al rimboschimento spontaneo (in sintonia con eventuali piani di sviluppo forestale).





Zone golenali

Le golene sono dei biotopi dinamici, sommersi periodicamente od episodicamente (ed il cui livello di falda giunge talvolta fino alle radici delle piante). In tali biotopi l'erosione ed il deposito giocano pure un ruolo importante. A seguito della formazione di nuove colonizzazioni, dell'invecchiamento e dell'alternanza spaziale di differenti fasi evolutive, la vegetazione assume un'impronta particolare. Per le zone golenali le piene non rappresentano un pregiudizio; al contrario: ne favoriscono la rigenerazione:

- La dinamica dell'acqua e dei sedimenti da essa prodotti ringiovanisce il bosco golenale.
- Le piene favoriscono la diversificazione delle specie grazie alla formazione di nuovi banchi di ghiaia e di sedimenti che costituiscono ambienti ideali per lo sviluppo d'una vegetazione pioniera.
- Le piene trasformano il rilievo e creano nuove vie di deflusso, contribuendo così alla sopravvivenza di questi preziosi ecosistemi.

Avvertenze nel caso di interventi

Dopo un evento alluvionale straordinario possono rendersi necessari interventi di sistemazione urgenti, a protezione delle adiacenze d'un corso d'acqua. In tal caso saranno da rispettare i seguenti principi:

- Prima della realizzazione di interventi urgenti è assolutamente necessario consultare il servizio cantonale competente in materia di protezione della natura, od il servizio federale di consulenza per le zone golenali.
- Argini, pennelli, riempimenti o canalizzazioni, che potrebbero provocare una separazione tra le golene ed il letto principa-

le, non sono autorizzati. Essi ostacolano la dinamica e le interazioni acquatiche nella zona golenale.

- Abbassamenti del livello della falda ed il conseguente prosciugamento devono essere evitati.
- Anche nelle estrazioni di materiale e nella formazione di canali per favorire il trasporto solido (tracce di deflusso) si deve evitare di provocare abbassamenti del fondo e di conseguenza prosciugamenti della zona golenale.
- Il materiale esuberante dev'essere depositato all'esterno delle golene.
- La fauna e la flora ancora presenti dopo un evento straordinario devono essere tenuti in debita considerazione.

Cogliere le occasioni

Nelle zone golenali bisogna approfittare delle occasioni che si presentano a seguito di piene. Il nuovo stato del corso d'acqua dev'essere conservato nei limiti del possibile, nella ricerca d'un miglioramento della dinamica golenale.

Dopo eventi eccezionali sussiste pure la possibilità di erigere opere di protezione al di fuori della golena (per concedere maggior libertà al corso d'acqua).

Se così agendo si arreca minaccia a costruzioni od infrastrutture esistenti, sarà il caso di valutare l'opportunità di spostare queste ultime al di fuori della zona pericolosa.

Letture consigliate:

UFAPF: Guida d'applicazione dell'ordinanza sulle zone golenali (Ambiente pratico, 1995)

Le carte indicative dei pericoli o le carte dei pericoli raggiungono la loro piena efficacia soltanto se vengono integrate nei corrispondenti strumenti pianificatori cantonali e comunali. Esistono due principali livelli d'azione: il **piano direttore** in ambito cantonale ed il **piano regolatore** in ambito comunale. A questi livelli il grado di concretizzazione e le imposizioni legali vengono fissati in modo da assicurare un'adeguata considerazione dei pericoli naturali in senso generale, e dei pericoli alluvionali in particolare. Si tende ad una **limitazione legalmente vincolante delle zone di pericolo** (o ad una trasposizione giuridica equivalente).

Misure di pianificazione territoriale

54 Pur con tutte le difficoltà che si presentano in un Paese con lo spazio vitale così densamente popolato ed intensamente sfruttato com'è il caso della Svizzera il potenziale dei danni dev'essere contenuto prioritariamente mediante misure di pianificazione del territorio. L'adozione di misure di ordine strutturale e tecnico dev'essere limitata ai casi in cui debba essere protetto un preesistente uso del suolo, oppure se dopo **ponderazione di tutti gli interessi** una modifica dell'uso risulti indispensabile.

Le seguenti misure di pianificazione del territorio contribuiscono alla protezione contro le piene:

- Considerazione delle **zone pericolose** nell'ambito del piano direttore cantonale e del piano regolatore comunale (pianificazione locale).
- Fissazione dell'**ambito dei corsi d'acqua** nel piano direttore cantonale e nel piano regolatore comunale (pianificazione locale).
- Delimitazione di **spazi riservati** (corridoi di deflusso) o di **zone d'inondazione** nel piano direttore cantonale e nel piano regolatore comunale (pianificazione locale).
- **Dezonamento** (o cambio di zona) per forme d'utilizzo incompatibili con i pericoli noti.
- **Prescrizioni edilizie** e rispettiva protezione puntuale per oggetti preesistenti o previsti in zone pericolose.

Piano direttore

Il piano direttore definisce le attività necessarie ad assicurare lo sviluppo territoriale perseguito dal cantone, e fissa un quadro di coordinamento delle medesime, **vincolante per le autorità**.

Formalmente il piano direttore consta di un piano e di un testo. Nel **piano** ci si dovrà limitare a fissare approssimativamente i contorni delle zone pericolose (situazione esistente). Per quanto riguarda i pericoli naturali il piano direttore si avvale principalmente del **testo**. Esso deve offrire una panoramica degli studi di base esistenti e di quelli in fase d'elaborazione (concetto delle carte dei pericoli); inoltre deve definire i principi fondamentali della protezione contro i pericoli naturali, ed elencare i provvedimenti da adottare unitamente ai rispettivi servizi competenti. Nell'ambito dei pericoli naturali il piano direttore assume i seguenti compiti:

- **L'individuazione precoce** dei possibili conflitti tra l'uso del suolo ed i pericoli naturali e la designazione dei servizi competenti da consultare;
- l'elaborazione d'una **sintesi** dei documenti di base esistenti e di quelli in fase di elaborazione, in tema di pericoli naturali (ad esempio l'allestimento di carte dei pericoli; il coordinamento delle vie da seguire in relazione ai diversi tipi di pericolo);
- la formulazione dei **principi** che il cantone intende seguire per la protezione contro i pericoli naturali;
- la **designazione** delle esigenze e dei mandati per il successivo livello pianificatorio, in special modo per il piano regolatore comunale (delimitazione delle zone pericolose).

Piano regolatore

Il piano regolatore fissa lo scopo, il luogo ed il grado di uso del territorio fino al livello parcellare, e di conseguenza con forza **vincolante per i proprietari**.

Secondo l'articolo 18 della legge federale sulla pianificazione del territorio (LPT) la legislazione cantonale in materia di pianificazione può prevedere, accanto alle zone edificabili, agricole e di protezione, altre zone d'utilizzo. Su questa base giuridica si possono ad esempio delimitare delle **zone pericolose** anche se sovrapposte alle altre forme d'uso.

È però anche possibile che i diversi utilizzi vengano determinati in funzione delle situazioni di pericolo, o che vengano assoggettati a restrizioni (pianificazione positiva, rispettivamente negativa).

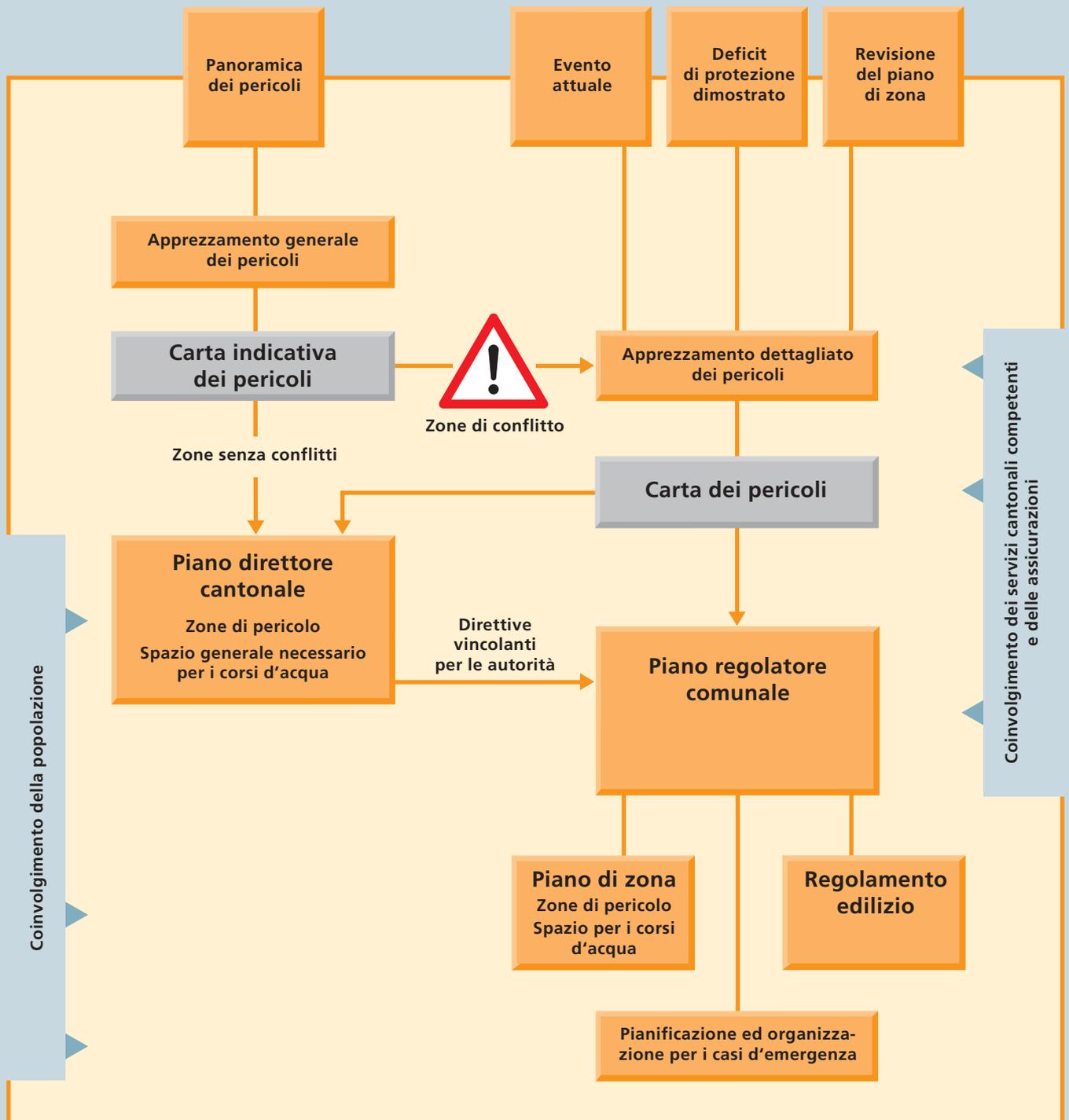
I gradi di pericolo sono stati definiti in primo luogo in funzione delle conseguenze sulla **zona edificabile**; essi servono inoltre ad evitare l'esposizione a rischio di persone ed animali, ed a minimizzare per quanto possibile i danni materiali.

Per le costruzioni in zona agricola valgono, in riferimento ai gradi di pericolo, le stesse prescrizioni come per la zona edificabile. Per tutte le zone pericolose devono essere preparati dei **piani d'allarme e di evacuazione** (pianificazione degli interventi in casi d'emergenza).



Livello piano direttore

Livello piano regolatore



Strategia
Modo di procedere
Procedure
Progettazione
• Provvedimenti
Appendice

Le esperienze acquisite nelle inondazioni della Reuss nel canton Uri (1987) hanno indotto alla definizione d'un concetto di protezione basato sulla delimitazione di **spazi liberi** (cfr. grafico seguente): a partire da un evento pari ad HQ_{50} le piene possono invadere l'autostrada A2 trascinando sopra un argine sommersionabile, in sponda destra. Un argine protettivo lungo l'autostrada permette di contenere l'area inondata, mentre un nuovo tombino sotto una diga trasversale impedisce il rigurgito nella pianura. Tuttavia in caso di evento estremo la stessa autostrada non basta come canale di scarico. L'inondazione delle adiacenti zone abitate viene allora evitata grazie ad argini secondari.

Spazi liberi

56 Se le zone inondabili non fossero edificate o sfruttate intensamente, le piene potrebbero straripare senza conseguenze dannose. In Svizzera tali spazi liberi sono ormai delle rarità. Esistono tuttavia delle zone a potenziale dei danni contenuto, dove non occorre una protezione contro le piene costituita di opere costose.

L'adozione di misure pianificatorie deve permettere di disporre di aree a basso potenziale di danni, per far fronte anche in futuro ad importanti eventi alluvionali.

Spazio delimitato

Se si vogliono mantenere a disposizione aree inondabili occorre innanzitutto fissarne i confini. A questo scopo si devono eseguire calcoli idraulici, adattati anche all'analisi di eventi precedentemente registrati. A seguito dell'antropizzazione praticamente sistematica di ogni fondovalle la disponibilità di spazi liberi per i casi di **eventi estremi** non è purtroppo più illimitata. Per ottimizzare il contenimento dei rischi residui è consigliabile la creazione di barriere secondarie, oppure lo sfruttamento di adattamenti topografici a vie di comunicazione presenti, od a variazioni locali della livelletta del terreno, confinando così le aree inondabili e creando veri e propri **corridoi di deflusso**:

- Prima di tutto si deve evitare che corsi d'acqua arginati possano subire incontrollate rotture (di dighe). A questo scopo occorre predisporre appositi scaricatori di piena; potrebbe anche essere il caso di **dighe tracimabili**.
- Nel modellamento d'un alveo si può per esempio creare una sponda sicura contro il rischio di straripamento, ricorrendo alla **sopraelevazione** di uno dei due argini

(riducendo in tal modo il rischio d'inondazione per una delle due rive).

- Mediante **argini secondari** eretti a lato del ricevitore nella tratta a valle, pianeggiante, ed opportuni adattamenti alle quote stradali nei sottopassaggi è possibile proteggere efficacemente le parti intensamente urbanizzate del fondovalle.

Protezione contro le piene della Reuss: Zone allagabili in una piena 50-ennale.



Zone allagabili in un evento centenario: autostrada quale scaricatore di piena.



Zone allagabili in un evento estremo (maggiore che nel 1987).





Protezione di oggetti

In tutte le zone potenzialmente pericolose nelle quali si prevede, dopo ponderazione di tutti gli interessi, una nuova edificazione od una modifica dell'attuale, i pericoli esistenti devono essere tenuti in considerazione imponendo concrete **prescrizioni edilizie**.

Questa protezione d'oggetto* può essere assicurata mediante misure permanenti o temporanee, od una combinazione delle due, tenendo presenti il tempo di preallarme e la disponibilità delle persone responsabili, per scegliere la più appropriata:

- Le fondazioni ed altre parti particolarmente esposte vanno dimensionate per i carichi possibili (ad esempio proteggendo le fondazioni contro l'affossamento).
- Gli edifici vanno costruiti su appoggi, muri o terrapieni, oppure protetti con arginelli o muri.
- L'involucro degli edifici deve essere sigillato, e per la costruzione saranno usati materiali resistenti all'umidità.
- I pianterreni, le entrate (anche quelle dei rifugi) e gli accessi ai parcheggi sotterranei devono essere rialzati.
- Acqua potabile ed elettricità devono essere allacciate mediante installazioni adeguatamente protette contro le piene.
- Si deve prevedere l'ancoraggio delle cisterne per il combustibile, ed impedire il rigurgito nelle canalizzazioni mediante apposite valvole.
- Le aperture come lucernari, porte e finestre devono essere chiuse con pannelli di protezione;
- Si devono prevedere uscite di sicurezza, ed assicurarne l'accesso permanente.

Colate di detriti

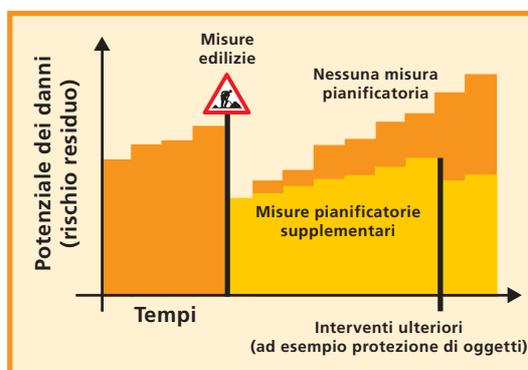
Le colate di detriti ma anche le colate di terra, a loro volta assai frequenti durante le intemperie, ed i franamenti spontanei superficiali, costituiscono fenomeni altamente pericolosi. Non di rado nelle Alpi le più importanti colate di detriti possono trascinare a valle masse di alcune centinaia di migliaia di metri cubi di materiale solido, e ciò ad una velocità che può superare i 60 km/ora.

Anche a questi pericoli naturali si può ovviare, almeno fino ad un certo grado, mediante appropriate **prescrizioni edilizie**:

- Adattare le costruzioni al terreno, ed orientarne la forma in funzione delle sollecitazioni ipotizzabili.
- Fissare l'utilizzo dei locali in funzione dell'esistente rischio di colate.
- Stabilire con cura posizione e quota di porte, finestre ed entrate di autorimesse.
- Rinforzare le pareti esterne, e proteggere le aperture.
- Poggiare gli edifici su terrapieni (la precauzione più economica ed efficace, soprattutto per nuove costruzioni).
- Erigere arginelli di ritenuta dimensionati per colate minori.
- Costruire muri od arginelli di deviazione.
- Erigere spartitori a cuneo davanti ad edifici o tralicci.

* Indicazioni sulla protezione di oggetti possono essere ottenute presso le assicurazioni d'immobili.

Limiti d'efficacia. Misure di protezione edile o tecnica riducono il rischio originario ad un certo grado di rischio residuo. Se tuttavia si amplia la zona edificabile protetta, o vi si costruiscono strade od altre infrastrutture, allora il rischio residuo può facilmente superare il rischio originario. Mediante misure pianificatorie (ed interventi mirati ad esempio a livello di protezione di oggetti) il potenziale dei danni può essere stabilizzato a lungo termine.



Opere di protezione

58 Esiste un ampio ventaglio di misure di protezione sperimentate, e spesso è necessario adottarne una **combinazione**. La tabella della pagina seguente presenta una serie di misure di possibile applicazione. Alcune di queste opere di protezione, che rispondono molto bene ai principi postulati in queste direttive, sono presentate in dettaglio nelle pagine seguenti. Per ulteriori precisazioni si rimanda al **sito Web** dell'UFAEG.

Esigenze in materia di opere di protezione

Interventi costruttivi sono giustificati quando né una manutenzione razionale delle opere protettive esistenti, né sforzi pianificatori, né la protezione puntuale di oggetti, e neppure la cura dei boschi protettivi riescono a raggiungere l'obiettivo prefissato. Se misure costruttive risultano comunque necessarie, esse devono soddisfare le seguenti esigenze fondamentali:

- Non esistono «corsi d'acqua tipo». A dipendenza del bacino imbrifero, delle condizioni geologiche, del regime locale del corso d'acqua, dell'utilizzo dei terreni adiacenti e del carattere paesaggistico dei dintorni diverse opzioni di **scelta** delle opere protettive sono disponibili.

- Le opere di protezione devono sempre essere considerate in **sintonia** con il corso d'acqua ed il suo bacino imbrifero, vale a dire con i possibili tipi di pericoli ed i loro fattori d'influenza.

- L'effetto delle misure strutturali sulla **tratta a valle** deve pure essere valutato con esattezza.

- Le opere di protezione non devono comportare un aumento del potenziale dei danni, in caso di superamento dei valori di dimensionamento. Le **conseguenze** di un eventuale **sovraccarico** (EHQ) devono perciò essere valutate in fase di progettazione (dove è pure opportuno predisporre le misure appropriate per una limitazione dei danni).

- In caso di distruzione di opere di protezione vanno sempre ricercate le **cause dell'insuccesso**. Si deve pure valutare se il loro **ripristino** sia ragionevole.

- Accanto al miglioramento del grado di protezione contro le piene si devono anche considerare gli **aspetti ambientali** (la dinamica naturale va privilegiata, il paesaggio valorizzato ed il collegamento tra gli spazi vitali favorito).

- Laddove la dinamica naturale deve forzatamente subire limitazioni si dovrebbe sempre esaminare la possibilità di ottenere un sufficiente grado di protezione applicando le tecniche della **ingegneria naturalistica**.

- Un'attenzione particolare sarà da rivolgere alla **durevolezza** dei provvedimenti adottati.

Limiti da rispettare

In passato nella pianificazione dei provvedimenti da adottare furono a lungo privilegiate le opere strutturali di protezione. Oggigiorno l'atteggiamento è cambiato, nella consapevolezza dei limiti che tale tipo di approccio nella lotta contro i pericoli naturali comporta:

- **Limiti tecnici.** Nemmeno le opere più costose possono garantire una protezione assoluta contro i pericoli naturali.

- **Limiti ecologici.** Gli interventi strutturali si scontrano spesso con l'impegno a provocare il minore impatto possibile sul paesaggio naturale.

- **Limiti economici.** A dipendenza della situazione finanziaria spesso precaria degli enti pubblici la pianificazione, l'esecuzione nonché la manutenzione di costose opere di protezione non è sempre realisticamente possibile.

- **Limiti di efficacia.** La convinzione di potersi sempre premunire contro tutti i pericoli naturali ha indotto spesso ad una tale concentrazione di valori in taluni luoghi, da richiedere a sua volta ulteriori esigenze di protezione.



Provedimenti	Fenomeni									
	Inondazione	Erosione del fondo	Erosione di sponda	Affossamento	Spostamento d'alveo	Trasporto del materiale	Deposito	Serra	Colata di detriti	Franamento
Provedimenti nella parte alta										
Misure di ritenzione										
Aree inondabili; spazi liberi	■	■	■			■				
Bacini di laminazione	■	■	■			■				
Misure di stabilizzazione										
Ancoraggi									■	■
Drenaggi									■	■
Misure costruttive sul corso d'acqua										
Aumento della capacità										
Sgombero dell'alveo	■									
Argine insommergibile; argine sommersibile	■									
Ampliamento del corso d'acqua	■	■								
Rivestimento dei ponti; ponti rialzabili	■					■	■	■	■	
Stabilizzazione										
Rampe di blocchi		■		■						
Aumento della percentuale di blocchi		■		■						
Allargamento dell'alveo		■				■				
Soglie		■	■	■						
Briglie; briglie di consolidamento		■	■	■		■				
Stabilizzazione della sezione trasversale										
Pennelli			■	■	■					
Muri d'argine; gettate			■	■	■					
Sistemazione con tecniche vegetali			■		■					
Gestione del materiale di fondo										
Griglie	■							■	■	
Freni per colate di detriti									■	
Camere di ritenuta	■					■	■	■	■	
Gestione del materiale alluvionale	■					■	■			
Protezione di oggetti										
Protezione di oggetti contro le piene	■		■	■						
Protezione di oggetti contro le colate di detriti									■	■

■ relazione importante (influenza)



Rampe di blocchi



Argini sommergibili

Metodi costruttivi

60 La gamma delle opere di protezione di provata efficacia è piuttosto vasta. Qui di seguito vengono documentati cinque esempi, scelti appositamente tra le **opere sostenibili**. Scopi e funzioni delle stesse vengono presentati evidenziandone vantaggi e svantaggi, in base alle esperienze degli ultimi anni.

Un esempio interessante di queste opere è rappresentato dai pennelli. Essi costituiscono in sé una soluzione conosciuta da molto tempo, ma poi dimenticata, e sostituita da altre tecniche di costruzione. In tempi recenti, grazie ad alcuni loro vantaggi nei confronti delle arginature longitudinali e lineari, sono tuttavia tornati decisamente d'attualità.

Scopo. Le rampe di blocchi permettono una stabilizzazione artificiale del fondo dell'alveo, vale a dire una stabilizzazione del profilo longitudinale (punti fissi).

Funzionamento. Attraverso l'immissione di grossi blocchi (posati singolarmente, oppure alla rinfusa) è possibile superare localmente anche forti pendenze. A dipendenza del dislivello da superare si instaurano differenti condizioni di deflusso. Una sufficiente lunghezza della rampa può determinare un deflusso uniforme (stato d'equilibrio).

Vantaggi e svantaggi. Le rampe di blocchi permettono la creazione di punti fissi più conformi al naturale. Grazie ad una conveniente configurazione è così possibile assicurare una buona continuità ecologica del sistema e con essa la libera migrazione della fauna acquatica (pesci, macroinvertebrati). Le rampe sono praticamente adattabili ai corsi d'acqua d'ogni ordine di grandezza (sistema Step-Pool).

Scopo. Dighe volutamente sommergibili, o scaricatori laterali di piena servono a ridurre le punte di portata superiori alla capacità di deflusso di corsi d'acqua arginati. Questi scaricatori fungono da «valvole di sicurezza» e proteggono dagli effetti della tracimazione tratte di argini concepiti come insommergibili.

Funzionamento. Alla base di questo accorgimento tecnico sta un abbassamento locale della corona d'argine, appositamente protetta contro l'erosione che la tracimazione così provocata le potrebbe provocare. Un'altra possibilità consiste nella formazione d'una tratta di rottura, con un argine erodibile (esso tiene fino ad una determinata portata e viene poi eroso in caso di straripamento, fino ad una data quota). Argini sommergibili possono raggiungere anche una lunghezza rilevante, poiché le portate specifiche scaricabili raggiungono al massimo $1 \text{ m}^3/\text{sec}$ per metro lineare. È invero possibile ridurre la lunghezza di stramazzone mediante un restringimento locale della sezione trasversale del corso d'acqua. Ciò può inoltre migliorare le condizioni di deflusso, ed assicurare un buon funzionamento del sistema. In ogni caso gli argini sommergibili devono essere verificati nell'ipotesi d'un evento estremo di piena (EHQ).

Vantaggi e svantaggi. Gli argini sommergibili non diminuiscono la sicurezza nei corridoi d'evacuazione. La portata di tracimazione è generalmente ridotta, poiché la diga non viene distrutta totalmente. Il funzionamento degli scaricatori laterali è tuttavia complesso, e talora assai difficile da tenere sotto controllo. Per scaricare cospicue portate occorrono opere molto lunghe. In certi casi si devono addirittura prevedere più tratte sommergibili, per ragioni di stabilità. Lo scarico laterale influisce sul trasporto solido, ciò che può causare variazioni dell'alveo e modifiche al meccanismo stesso di scarico.



Allargamenti dell'alveo

Scopo. Gli allargamenti dell'alveo permettono di stabilizzare la quota del fondo, ed inoltre di migliorare la diversificazione strutturale dell'alveo stesso e della fascia di transizione tra corso d'acqua e terreni adiacenti. Si tratta infatti di interventi conformi alla natura, con un positivo influsso sulla morfologia del rispettivo corso d'acqua. Il più confacente campo d'applicazione degli allargamenti d'alveo è costituito dai corsi d'acqua dell'Altipiano, dotati d'un ragguardevole trasporto solido di fondo.

Funzionamento. Con l'allargamento si riduce la capacità di trasporto del corso d'acqua, provocando in tal modo depositi locali. Attraverso un aumento della pendenza longitudinale, in corrispondenza dell'allargamento viene ristabilita in modo naturale la capacità di trasporto originaria. Ne consegue automaticamente una tendenza al rialzo del fondo nella tratta a monte.

Vantaggi e svantaggi. Gli allargamenti producono strutture d'alveo conformi allo stato naturale. I cambiamenti delle condizioni di deflusso comportano altre sollecitazioni delle sponde. Questi accorgimenti accrescono inoltre la pendenza della linea d'energia, e con essa le velocità di deflusso, che devono pertanto essere considerate nel dimensionamento delle misure di protezione delle sponde.



Pennelli

Scopo. I pennelli sono opere disposte trasversalmente rispetto alla direzione di deflusso, a protezione delle rive di riali o fiumi contro l'erosione. Con il loro inserimento si può influire sulla corrente, e migliorare la diversificazione strutturale.

Funzionamento. Da un lato essi servono alla protezione delle sponde contro l'erosione (con i pennelli la corrente principale d'un fiume viene tenuta lontana dalla riva), e d'altra parte migliorano la struttura ed accrescono la diversificazione del deflusso. Attraverso il restringimento della sezione trasversale viene aumentata la profondità del deflusso nella fascia centrale tra i pennelli (ciò che rinforza la capacità di trasporto). Generalmente la profondità di deflusso viene aumentata, rispetto a quella di una sezione priva di pennelli.

Vantaggi e svantaggi. Se eseguiti con metodi di costruzione flessibili i pennelli sono elementi molto adattabili. Essi possono essere completati o rinforzati in ogni momento. Accanto alla loro funzione protettiva delle rive i pennelli favoriscono la formazione di ambienti favorevoli per la fauna acquatica, ed accrescono sostanzialmente la diversificazione dei biotopi. In corsi d'acqua dinamici, nei quali la morfologia fluviale si può modificare sensibilmente, essi devono essere disposti in considerazione delle diverse situazioni di deflusso che si possono instaurare. In previsione di possibili migrazioni di meandri la disposizione dei pennelli dovrà essere più serrata che in zone fluviali morfologicamente stabili. Concetti di protezione basati su sistemi di pennelli richiedono maggiore spazio, ma in compenso rendono più differenziate le zone rivierasche. Ecco alcuni vantaggi rispetto a sistemazioni più lineari:

- l'intervento è localmente limitato;
- si sposano meglio con il paesaggio;
- sono più flessibili in caso di sovraccarico;
- si adattano più facilmente a condizioni mutevoli;
- migliorano la diversificazione strutturale.



Freni per le colate di detriti

Scopo. Con queste opere di protezione le colate di detriti possono essere indotte volutamente a scaricare verso zone a basso potenziale di danni. Si possono così proteggere zone abitate, sovente situate su coni di deiezione.

Funzionamento. Una colata di detriti viene drenata mediante una di queste opere. Essa perde in questo modo un essenziale elemento motore, e tende a depositare. Un freno per le colate permette di arrestare una prima ondata di detriti. A dipendenza della disposizione dell'opera le ondate successive vengono deviate in zone di deposito laterali. Una colata può dunque essere indirizzata verso zone di deposito preferenziali, mediante massicce opere di deviazione. L'elevata dinamica delle colate dev'essere tenuta in seria considerazione. Un freno per le colate di detriti dovrebbe permettere il passaggio pressoché indisturbato delle piene minori con trasporto solido, ed entrare in funzione soltanto per colate vere e proprie. Un deviatore si compone di uno scarico laterale e di un dispositivo di deviazione. Queste opere sono calibrate per i casi di eventi rari.

Vantaggi e svantaggi. Il potenziamento dell'alveo d'un torrente su di un cono di deiezione, dimensionato per colate di detriti può comportare la necessità di opere ed interventi sproporzionati. Per evitare ciò si deve ricorrere ad appropriate misure nella tratta a monte. L'impatto dei freni o deviatori per le colate di detriti sul paesaggio è limitato localmente. Per il dimensionamento di opere atte ad influire efficacemente sulla dinamica delle colate esistono ancora pochi dati di base. Spesso ci si avvale di esperienze recenti (griglie, in Giappone, o freni, in Austria), ma anche di prove su modello.



Pianificazione dell'emergenza

62 Non esiste una protezione assoluta contro le piene ed i danni ad esse connessi. Il **pericolo potenziale** sprigionabile dalla forza delle acque non può essere né colto in tutta la sua entità, né completamente padroneggiato. Precipitazioni estreme o persistenti possono trasformare fiumi e riali in fiumane impetuose, oppure scatenare colate di detriti, od attivare smottamenti.

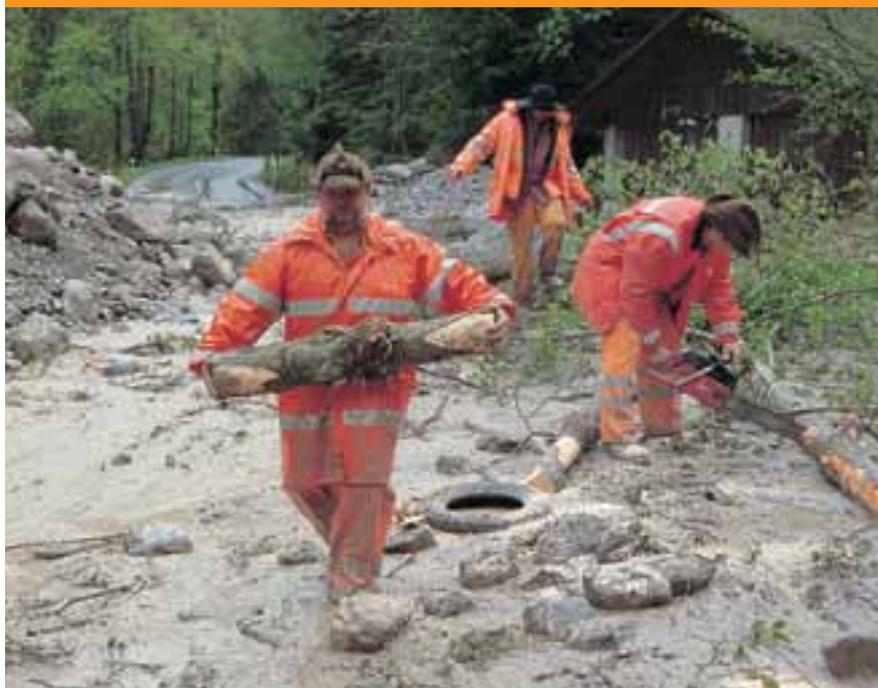
Masse d'acqua straordinarie rappresentano sempre minacce serie, che grazie ad una manutenzione razionale, ad appropriate misure pianificatorie e ad opere di protezione possono essere ridotte e limitate, ma mai completamente scongiurate. Non va d'altronde dimenticato che ogni calcolo idrologico comporta delle incertezze. Nei **casi estremi** anche valori di dimensionamento fissati giudiziosamente ed accettati unanimemente possono essere superati.

Pertanto in ogni caso è necessaria una pianificazione dell'emergenza, che permetta di ridurre entro limiti accettabili il rischio residuo. Si tratterà innanzitutto di salvare vite umane (ed eventualmente animali domestici), come pure di limitare i danni indiretti (per esempio indotti da beni od impianti chimici pericolosi).

Centrare la prevenzione

È di capitale importanza che le competenti autorità locali siano consapevoli dei pericoli locali o regionali derivanti dalle piene. Un'adeguata preparazione serve almeno ad attenuare le conseguenze di eventi alluvionali. Nell'ambito della pianificazione dei provvedimenti dovranno essere raccolti ed applicati i **dati di base** per i rispettivi bacini imbriferi; in una seconda fase i ri-

Un rischio residuo sussiste sempre



Frank

sultati ottenuti verranno integrati in un **piano di prevenzione.**

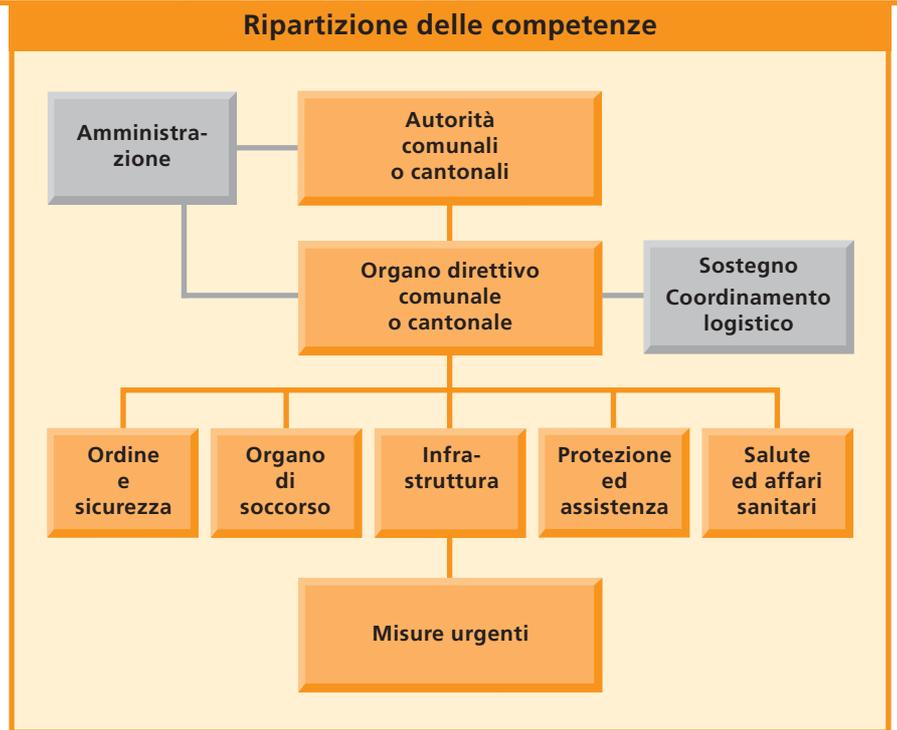
In queste importanti attività i comuni sono sostenuti dai competenti servizi cantonali e, per oggetti più importanti, dai servizi specialistici federali. È ragionevole sfruttare le possibili sinergie con le organizzazioni e le infrastrutture esistenti (ad esempio per quanto riguarda i sistemi d'allarme). Non esistono soluzioni standard per la valutazione del rischio residuo. Ogni bacino imbrifero presenta proprie caratteristiche, determinate dalla rispettiva topografia, geologia, idrologia, copertura ed uso del suolo.

La responsabilità principale per la pianificazione dell'emergenza e la relativa organizzazione compete ai **comuni**. Non esistono soluzioni standard; inoltre il caso alluvionale è soltanto uno di parecchi possibili casi d'emergenza legati ai pericoli naturali.

Organizzazione per i casi d'emergenza

Per una gestione adeguata d'una situazione d'emergenza è necessaria, quale premessa principale, un'organizzazione chiaramente strutturata, che preveda una **ripartizione delle competenze** ed un corrispondente **piano d'azione**. Questa organizzazione è tuttavia utile soltanto se in grado di entrare rapidamente in funzione. Devono in particolare essere regolati i seguenti punti:

- **Allarme.** Sviluppi pericolosi devono essere individuati tempestivamente, per poter orientare la popolazione, allarmare i servizi di sicurezza ed intraprendere rapidamente le misure d'urgenza.
- **Contromisure.** Se gli eventi pericolosi vengono rilevati tempestivamente si possono, in certi casi, adottare provvedimenti che permettano di scongiurare inondazioni (ad esempio sgomberare gli alvei dal legname ingombrante, rinforzare argini od erigerne di mobili).
- **Rischi particolari.** Per oggetti ad alto potenziale di danni come ospedali, case di riposo, beni culturali, distributori di carburante, depositi di materiali chimici, impianti d'approvvigionamento, centrali di distribuzione ed installazioni di comunicazione dev'essere preparato un piano d'azione speciale «piene», allo scopo di limitare efficacemente i danni.
- **Salvataggio.** Eventuali vittime devono essere recuperate e portate al sicuro, per le cure mediche del caso.
- **Evacuazione.** Nelle zone dove un'inondazione non può essere evitata o dove una minaccia d'inondazione si fa seria, le persone devono essere portate al sicuro ed accudite. All'occorrenza pure i beni di valore devono essere allontanati dalle zone a rischio. Non è sempre facile la scelta del



63

momento giusto per mettere in atto questi provvedimenti. Per principio si dovrebbe tendere ad un avvio precoce, ma il rischio di eventuali falsi allarmi è comunque proporzionale.

- **Infrastrutture.** Macchinari e materiali necessari per gli interventi urgenti devono sempre essere pronti per l'uso, e le vie di comunicazione e d'accesso alla zona a rischio devono sempre essere sgombrare.
- **Sorveglianza.** L'evoluzione meteorologica soprattutto nel bacino imbrifero deve essere sorvegliata costantemente, per uno svolgimento ottimale dei lavori di salvataggio e di sgombero.
- **Comunicazione.** In caso d'urgenza gli apparecchi necessari devono essere non

soltanto funzionanti, ma anche disponibili al posto giusto.

- **Protezione di oggetti.** Singoli edifici e territori circoscritti possono essere protetti contro le inondazioni mediante misure temporanee, come barriere di sacchi di sabbia, pareti mobili od anche, disponendo di tempo sufficiente, murature.
- **Partner.** È bene preparare ed esercitare la collaborazione con le organizzazioni di interventi d'emergenza dei comuni vicini.

An aerial photograph showing a large area of floodwater. In the upper left, a single tree stands isolated in the water. In the lower half, a residential property is partially submerged. It includes a house with a brown roof, a large multi-bay greenhouse with a dark frame, and several rows of smaller, white-covered structures, possibly covered walkways or smaller greenhouses. The surrounding fields and roads are completely underwater.

Appendice

Definizione secondo TERMDAT	Riferimento giuridico	Fonte
Deflusso. Volume d'acqua che fluisce attraverso una data sezione d'un corso d'acqua per unità di tempo.	Capacità di deflusso mediante manutenzione dei corsi d'acqua, delle rive e delle opere di protezione contro le piene; anche nella sistemazione forestale dei torrenti. Competenza: cantonale.	LSCA 4 I LFO 19 OSCA 23
Indennità	Diritto a sussidi federali per misure di protezione contro le piene, ripristino di opere ed installazioni, catasti e carte dei pericoli, stazioni di misurazione e servizi di preallarme.	LSCA 6, 8 ss. OSCA 1–4, 8 ss. LSu
Allarme. Diffusione d'un segnale, generalmente una sirena, per richiamare l'attenzione della popolazione su un pericolo od una minaccia imminente.	Messa a punto e gestione dei servizi di preallarme.	OSCA 24, 27 I
Compenso/indennizzo	Vantaggi, svantaggi e limitazioni al diritto di proprietà in seguito a misure di pianificazione territoriale secondo la LPT.	LPT 5
Diritto di ricorso	In tema di protezione della natura e del paesaggio: ufficio federale competente, cantoni, comuni, organizzazioni ambientaliste designate dal Consiglio federale. Notifica della decisione mediante comunicazione scritta, sul Foglio Federale o sul Foglio Ufficiale cantonale.	LPamb 55 ss. LPN 12–12b LPN 12a I
Autorizzazione	Autorizzazione a costruire in zona edificabile. Autorizzazione eccezionale fuori zona edificabile. Costruzione/trasformazione di edifici ed impianti in zone particolarmente minacciate. Captazione da un corso d'acqua. Autorizzazione eccezionale per la realizzazione di misure ecologiche. Autorizzazione eccezionale per la copertura di corsi d'acqua. Estrazione di ghiaia, sabbia ed altri materiali. Autorizzazione in base alla legge sulla pesca per interventi tecnici in corsi d'acqua. Autorizzazione eccezionale per l'allontanamento di vegetazione dalle rive. Autorizzazione eccezionale di dissodamento. Sistemazione e correzione di corsi d'acqua.	LPT 22 LPT 24 LPac 19 II LPac 29 LSCA 4 III LPac 28 III LPac 38 LPac 44 LFSP 8 LPN 22 II LFO 5 LPac 37
Biotopo	Protezione di specie animali e vegetali autoctone. Differenti gradi di protezione. Rifacimenti in caso d'interventi inevitabilmente pregiudizievoli. Biotopi d'importanza nazionale, regionale e locale; compensazione ecologica. Sussidi federali.	LPN 18 ss. LPN 14 ss. LPN 18 ^{1bis} LPN 18 ^{1ter} LPN 18a, b LPN 18c
Terzi (vantaggi speciali)	Partecipazione alle spese, in caso di sussidi federali.	LSu 10 II a OSCA 8c
Espropriazione	Espropriazione per l'esecuzione della LSCA/OSCA; competenza di cantoni, o terzi autorizzati; diritto applicabile.	LSCA 17
Aiuti finanziari	Sussidi federali per la rinaturazione di corsi d'acqua degradati (senza pretese legali)	LSCA 7, 9 s. OSCA 5 ss.
Carta indicativa dei pericoli. Carta sinottica, allestita con criteri scientifici ed indicante pericoli riconosciuti e localizzati, ma non analizzati e valutati in dettaglio.	Base per l'allestimento d'un piano direttore che permetta d'individuare le zone con conflitti d'interesse, in assenza di carte dei pericoli.	OSCA 21

Glossario

Dizionario per la terminologia nella protezione contro le piene

65

La presente direttiva contiene una quantità di espressioni tecniche di differenti ambiti della protezione contro le piene. Per agevolarne la comprensione ed evitare possibili malintesi l'UFAEG, in collaborazione con la sezione Terminologia della cancelleria federale, elabora da alcuni anni un dizionario in quattro lingue, incentrato specialmente sui settori protezione contro le piene, arginature, idrologia, geomorfologia e pericoli naturali. Questa raccolta comprende oltre 800 voci con circa 1500 definizioni in tedesco, francese, italiano ed inglese. Il dizionario è già su **TERMDAT**, la banca dati centralizzata di terminologia dell'amministrazione federale, accessibile su Intranet od Internet (KOMB/KTV) per tutti i servizi pubblici della Svizzera. La sezione Terminologia dell'amministrazione federale è a disposizione per ogni informazione in proposito.

Gli interessati privi di accesso ad Intranet dell'amministrazione federale possono pervenire al dizionario attraverso **EURODIC-AUTOM**, la banca dati di terminologia dell'Unione europea.

INTRANET

→ <http://termdat.bk.admin.ch>

INTERNET

→ <http://europa.eu.int/eurodicautom>

Strategia
Modo di procedere
Procedure
Progettazione
Provvedimenti
• Appendice

Glossario

66

Definizione secondo TERMDAT	Riferimento giuridico	Fonte
<p>Carta dei pericoli. Carta in scala 1:2000 fino a 1:10000, elaborata sulla base di criteri scientifici, che all'interno d'un perimetro definito contiene indicazioni dettagliate circa il tipo ed il livello dei pericoli e l'estensione territoriale dei fenomeni pericolosi.</p>	Base per i piani direttori ed i piani regolatori come pure per la progettazione di misure di protezione.	OSCA 21 OSCA 27 I c
<p>Zona di pericolo. Territorio minacciato da pericoli naturali per i quali, in base ad un'analisi dei pericoli, vigono delle limitazioni nell'utilizzo.</p>	Territori gravati da limitazioni o divieti di utilizzazione.	LPT 18 OSCA 1 II
<p>Falda freatica. Acqua che occupa cavità e piccoli spazi sotto la superficie del terreno.</p>	Zone di protezione delle acque sotterranee; superfici di acque sotterranee.	LPac 20 s.
<p>Protezione contro le piene. Insieme delle misure prese allo scopo di proteggere persone e beni materiali importanti dall'azione dannosa delle acque, in particolare dalle inondazioni, dalle erosioni e dalle alluvioni.</p>	Protezione di persone e beni materiali importanti dall'azione dannosa delle acque; determinazione di obiettivi e misure di protezione nei singoli casi.	LSCA 1 I
<p>Inventari</p>	Settore protezione della natura e del paesaggio/ inventari federali con obiettivi d'importanza nazionale; in caso di possibili danneggiamenti inoltrare una domanda di perizia (obbligatoria) presso la commissione federale della natura e del paesaggio (CFNP).	LPN 5 ss. LPN 18a LPN 23a ss.
<p>Estrazione di ghiaia</p>	Autorizzazione secondo le leggi federali sulla protezione delle acque e sulla pesca. Zone di protezione delle acque sotterranee.	LPac 44 I LFSP 8 III g LPac 44 II
<p>Paludi e zone palustri</p>	Protezione generalizzata, limitazione di modellamento e di uso del territorio, obiettivi di protezione secondo il diritto federale, misure di protezione e di manutenzione di competenza cantonale; sussidi federali.	LPN 23a ss. OPN 21a ss.
<p>Piano regolatore. Piano che stabilisce scopi, luoghi ed intensità di utilizzazione del suolo a livello parcellare, con forza vincolante per ogni proprietario.</p>	Regola le autorizzazioni d'uso del suolo (zone edificabili, agricole, di protezione, ecc.). Autorizzazione a costruire all'interno della zona edificabile. Autorizzazione eccezionale all'esterno della zona edificabile, soltanto se il progetto non può essere realizzato altrove e se non è in urto con interessi preponderanti. Forza vincolante per i proprietari.	LPT 14 ss. LPT 22 LPT 24 LPT 21
<p>Pubblicazione dei piani</p>	Secondo il diritto di procedura cantonale. Per la realizzazione/trasformazione d'un edificio o impianto con necessità di coordinamento. Nell'adempimento di compiti della Confederazione nell'ambito della protezione della natura e del paesaggio.	LPT 25a II b OPN 3
<p>Acquisti pubblici</p>	Confederazione: legge federale sugli acquisti pubblici, libero accesso al mercato secondo la legge federale sul mercato interno. Cantoni: pubblicazione ufficiale di progetti e criteri di partecipazione e di delibera. Adattamento delle prescrizioni cantonali alla legge sul mercato interno. Accordo intercantonale sugli acquisti pubblici.	LMI 1 ss., 6 LMI 5 II LMI 11

Definizione secondo TERMDAT	Riferimento giuridico	Fonte
Pianificazione del territorio. Coordinamento preliminare delle attività aventi incidenza sul territorio, e loro orientamento a lungo termine.	Piano direttore (forza vincolante per le autorità, coordinamento delle attività con incidenza sull'organizzazione del territorio) e piano regolatore (con forza vincolante per i proprietari, concretizza il piano direttore). Principi della pianificazione. Misure pianificatorie: nella sistemazione dei corsi d'acqua prioritarie rispetto alle opere idrauliche.	LPT 6 ss. LPT 14 ss. LPT 3 LSCA 3
Rinaturazione. Insieme delle misure con cui si riconferisce una condizione conforme al naturale ad ambienti modificati dall'intervento umano.	Per interventi nei corsi d'acqua come ad esempio misure di protezione contro le piene. Sussidi federali.	LSCA 4 II LSCA 7, 9 s.
Piano direttore. Piano che precisa le azioni necessarie all'attuazione dell'organizzazione territoriale auspicata e che crea una piattaforma di coordinamento vincolante per le autorità.	Armonizza le attività con incidenza territoriale, indica lo sviluppo auspicato, la cronologia ed i mezzi da impiegare. Forza vincolante per le autorità.	LPT 8, OPT 5 LPT 9
Misura di protezione. Misura atta a diminuire od eliminare un rischio; si distinguono misure attive e passive di protezione: le misure attive si oppongono allo sviluppo d'un evento naturale allo scopo di ridurre il pericolo o di modificarne la probabilità di accadimento; le misure passive portano ad una riduzione dei danni senza influire sullo svolgimento dell'evento.	Priorità: manutenzione e misure pianificatorie (misure passive). Esigenze. Acque intercantionali: coordinamento.	LSCA 3 LSCA 4 LSCA 5
Riva. Parte laterale e superiore del letto d'un corso d'acqua.	Protezione dei biotopi per i pesci. Autorizzazione secondo la legge sulla pesca per interventi (ad es. dissodamento delle rive). Sistemazione delle rive.	LFSP 7 LFSP 8 I, III c LSCA 4
Vegetazione riparia. Insieme delle piante sulle sponde d'un corso d'acqua.	Protezione generalizzata, promovimento attivo. Autorizzazione eccezionale per impianti non realizzabili altrove, ai sensi di LSCA e LPac.	LPN 21 LPN 22 II
Manutenzione. Insieme delle misure prese allo scopo di mantenere capacità di deflusso ed efficacia delle opere di protezione.	Misura prioritaria. Assicurazione dell'attuale grado di protezione. Rispetto delle esigenze ecologiche.	LSCA 3 I LSCA 4 I OSCA 23
Rivieraschi a valle. Persone od oggetti situati a valle d'un dato punto d'un corso d'acqua.	Coordinamento per acque intercantionali.	LSCA 5
Esame d'impatto ambientale	Prima della pianificazione, della costruzione o trasformazione di impianti designati dal Consiglio federale. Rapporto d'impatto ambientale.	LPAmb 9 I, II OEIA Appendice 30.2
Responsabilità in materia di corsi d'acqua	Cantoni od enti e privati designati dal diritto cantonale; competenza decisionale del Consiglio federale in materia di acque intercantionali in mancanza di accordo.	LSCA 5 II
Procedura	Procedura d'appalto. Presenza di posizione della Confederazione su misure cantonali di protezione contro le piene. Presenza di posizione dell'UFAEG su misure di altri servizi federali aventi incidenza sulla protezione contro le piene.	OSCA 3-15 OSCA 16 s. OSCA 18

Glossario

Basi legali

- Legge federale sugli acquisti pubblici
- Accordo intercantonale sugli acquisti pubblici
- LMI** Legge federale sul mercato interno
- LFSP** Legge federale sulla pesca
- LPac** Legge federale sulla protezione delle acque
- LPN** Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio
- OPN** Ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio
- LPT** Legge federale sulla pianificazione del territorio
- OPT** Ordinanza sulla pianificazione del territorio
- LAgr** Legge federale sull'agricoltura
- OQE** Ordinanza sulla qualità ecologica
- LSu** Legge federale sugli aiuti finanziari e sulle indennità
- LPAmb** Legge federale sulla protezione dell'ambiente
- OEIA** Ordinanza sull'esame d'impatto sull'ambiente
- LFO** Legge forestale federale
- LSCA** Legge sulla sistemazione dei corsi d'acqua
- OSCA** Ordinanza sulla sistemazione dei corsi d'acqua

Leggi federali su Internet

Relazione tecnica

Contenuto	presente:	si	no
Riassunto		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 Oggetto e mandato		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Situazione attuale			
Eventi storici (cronache, documentazioni)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uso attuale o previsto		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caratteristiche del bacino imbrifero		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Condizioni idrologiche		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Attuale capacità di deflusso		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Condizioni geologiche		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tipi di pericolo (fenomeni):			
• Inondazione		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Erosione delle rive		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Deposito di lava torrentizia		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Scenari		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Esame delle opere di protezione esistenti		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Analisi dei punti deboli lungo il percorso		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Situazione di pericolo esistente		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stato del corso d'acqua		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Ipotesi di progetto			
Obiettivi di protezione scelti		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obiettivi di sviluppo ecologico		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parametri di dimensionamento fissati		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Potenziale dei danni			
Stima dei danni possibili		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Pianificazione dei provvedimenti			
Studio delle varianti e decisioni		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Misure di manutenzione		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Misure pianificatorie		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Misure di sistemazione idraulica:			
• Descrizione degli interventi, giustificazioni incluse (in particolare ipotesi e verifiche idrauliche)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Ponderazione degli interessi		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Conseguenze delle misure			
Conseguenze su agglomerati ed aree utilizzate		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conseguenze sulla natura e sul paesaggio		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conseguenze sull'ecologia e sulla pesca		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conseguenze sulla falda freatica		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conseguenze sull'agricoltura		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Pericoli e rischi residui		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Inserimento dei pericoli residui nei piani direttori e regolatori		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Pianificazione dell'emergenza		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Check list

Incarto di progetto per istanze di sussidio presso la Confederazione (UFAEG)

Contenuto	presente:	si	no
1 Relazione tecnica (cfr. pagina accanto)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Preventivo			
Costi di costruzione (in base a quantitativi e prezzi unitari dei lavori di costruzione; posizioni principali)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Costi di progettazione e direzione dei lavori		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Costi di espropriazione		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Imprevisti (da elencare separatamente)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Documentazione di progetto			
3.1 Situazione generale 1:10000 a 1:50000			
Progetto di costruzione		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bacini imbriferi parziali		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eventuali stazioni pluviometriche		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eventuali stazioni limnigrafiche		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nomi dei corsi d'acqua		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opere esistenti e tratte assicurate		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rappresentazione dei pericoli esistenti		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 Situazione 1:1000 o 1:2000			
Interventi previsti		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vincoli (ponti; edifici)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vegetazione presente e prevista		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3 Profilo longitudinale			
Linea d'acqua/linea d'energia per HQ _d ed EHQ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linea d'acqua di magra		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alveo esistente		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alveo medio di progetto		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pendenza		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eventuali sondaggi		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eventuali zone d'estrazione		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ponti, soglie, rampe		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sbarramenti, affioramenti di roccia		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4 Sezioni trasversali tecniche (prima e dopo l'intervento)			
Livello d'acqua per HQ _d ed EHQ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Livello di magra		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Confini delle proprietà		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5 Sezioni tipo e piani di sistemazione			
Livelli d'acqua		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Livelli di magra		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protezione delle sponde		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protezione del fondo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistemazione e rinverdimenti		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.6 Documentazione fotografica		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Preavvisi cantonali			
Protezione delle acque e condizioni di falda freatica		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protezione della natura e del paesaggio		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ecologia idrica e pesca		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forestale (ev. dissodamenti)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Agricoltura		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pianificazione del territorio		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Rapporto d'impatto ambientale			
Per progetti soggetti all'obbligo di esame d'impatto ambientale dev'essere elaborato e pubblicato un rapporto sulle conseguenze sull'ambiente		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Decisioni cantonali			
Decisione con forza legale (tutte le autorizzazioni sono concesse)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piano di finanziamento e chiave di riparto delle spese		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impegni di competenza della Confederazione e delle sue regie		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Check list

Per le richieste di sussidio i dati di base devono essere raccolti in un **incarto di progetto**, per rendere possibile un esame d'insieme delle misure previste, comprese le conseguenze più importanti. Di regola questo incarto corrisponde al progetto pubblicato.

69

Progetti soggetti all'obbligo di esame d'impatto ambientale in relazione alle misure di protezione contro le piene:

- Opere di regolazione del livello o dello scarico di laghi naturali con superficie media superiore a 0,5 km².
- Interventi costruttivi quali sistemazioni, arginature, correzioni, impianti di ritenuta di materiale o di laminazione delle piene con preventivo superiore a 15 milioni di franchi.
- Depositi in acque lacuali di masse di materiali superiori a 10 000 m³.
- Estrazioni di oltre 50 000 m³ all'anno di ghiaia, sabbia od altri materiali (eccettuati prelievi singoli a scopo di protezione contro le piene).

Procedura: da determinare dal diritto cantonale in tutt'e quattro i casi.

Strategia
Modo di procedere
Procedure
Progettazione
Provvedimenti
• Appendice

Check list

70

Pianificazione dell'emergenza: raccolta ed elaborazione dei dati di base

Ogni bacino imbrifero presenta caratteristiche del tutto specifiche riguardo alla formazione di piene. Si distinguono pertanto differenti criteri di minacce potenziali:

Pienu invernali

Sono contraddistinte (solitamente) da ondate di piena crescenti in lenta progressione e da **situazioni alluvionali di lunga durata**.

I problemi legati al trasporto solido sono generalmente trascurabili.

Pienu estive

A seguito di precipitazioni intense o di temporali con grandinate, sono contraddistinte da **portate di punta brevi ma elevate**.

In bacini imbriferi di modesta estensione sono da attendere straripamenti, o addirittura distruzione di alvei con inondazioni della campagna, come pure di edifici od infrastrutture. A seguito di erosioni di fondo o di pendio si possono ammassare **grandi quantità di materiale**.

Il **potenziale di pericolo** riferito ad una situazione di piena è particolarmente elevato nei seguenti punti:

- in alvei con insufficienza di capacità;
- in alvei danneggiati;
- in restringimenti d'alveo;
- in possibili percorsi alternativi di sfogo, come per esempio strade o tracciati ferroviari;
- in depressioni;
- presso barriere artificiali costituite da edifici od argini;
- presso bruschi cambi di pendenza.

Situazione di pericolo

- Consultare le fonti storiche
- Analizzare il catasto degli eventi
- Analizzare eventuali carte dei pericoli presenti
- Consultare studi specialistici con riferimenti locali
- Valutare le constatazioni attuali

Aspetti meteorologici

- Innevamento
- Temporalità
- Saturazione del suolo a seguito delle precipitazioni

Topografia e copertura del suolo

- Ripidezza e forma del bacino imbrifero
- Proporzione di prati, bosco, costruzioni, rocce, ghiacciai, laghi
- Possibilità d'infiltrazione delle precipitazioni
- Barriere naturali ed artificiali

Situazione nel bacino imbrifero

- Depositi di materiale mobilitabile nel bacino imbrifero (pericolo di colate di detriti)
- Depositi di materiale mobilitabile in alveo (pericolo di colate di detriti e di trasporto solido di fondo)
- Stato della vegetazione (la copertura vegetale influisce sullo scorrimento dell'acqua)
- Stato del terreno (influisce molto sullo scorrimento superficiale dell'acqua piovana)

Stato dell'alveo

- Grado di sistemazione
- Capacità di deflusso attraverso le arginature
- Stabilità degli argini
- Danni alle rive ed al fondo
- Riduzione della sezione di deflusso per infoltimento della vegetazione o depositi in alveo
- Restringimenti (ponti, tombini, coperture, per esempio da depositi di legname)
- Accumuli di materiale nelle camere di ritenuta
- Legname sparso in alveo (pericolo di serre o di danneggiamenti)

Edifici a rischio

- Vulnerabilità degli edifici (aperture, materiali impiegati, condutture, impianti)
- Danneggiamenti precedenti

Persone a rischio

- Posti di lavoro in zone potenzialmente inondabili
- Posti di lavoro in zone potenzialmente franose
- Popolazione residente in zone potenzialmente inondabili
- Popolazione residente in zone potenzialmente franose

Infrastrutture a rischio nel bacino imbrifero

- Rete stradale
- Linee ferroviarie
- Centrali elettriche
- Impianti per l'approvvigionamento di gas ed acqua
- Centrali telefoniche
- Impianti emittenti

Pianificazione dell'emergenza: elementi del piano di prevenzione

- Sistemi di preallarme.** Installazione di sistemi di preallarme permanenti o adattati alla situazione. Ciò permette l'adozione tempestiva e mirata delle misure di prevenzione.
- Macchine e materiale.** Escavatori, mezzi di trasporto, compressori, pompe, generatori ed attrezzi devono essere a disposizione in caso di catastrofe. Se del caso vengono impiegati anche materiali di riserva di altri comuni o regioni.
- Comunicazione.** I sistemi di comunicazione locali e regionali devono essere concepiti in modo da non essere resi inservibili a causa di piene od altri eventi connessi. Se le installazioni fisse non dovessero bastare si dovrà predisporre l'uso di apparecchi radio, megafoni, emittenti mobili ed impianti di comunicazione posti al di fuori della zona a rischio.
- Collegamenti stradali e ferroviari.** Esaminare in precedenza se zone abitate possano rimanere isolate a causa di una piena od eventi connessi. Se ciò fosse il caso occorrerà preparare il **materiale di riserva** necessario per i servizi sanitari, antincendio o della protezione civile, come pure materiale da costruzione (ad esempio legname per passerelle, ecc.) ed eventualmente macchine ed attrezzi.
- Approvvigionamento medico.** Si deve assicurare il salvataggio, il trasporto e la cura dei feriti. Un apposito concetto dev'essere preparato in collaborazione con specialisti ed istituzioni, a meno che enti od organizzazioni comunali o cantonali non dispongano già delle necessarie infrastrutture.
- Evacuazione.** Preparare i rifugi ed il vettoviaggiamento.
- Aiuti.** Diversi servizi a livello federale, cantonale e comunale sono in grado, nei casi d'emergenza, di prestare aiuti diretti o indiretti. I servizi responsabili per il superamento delle situazioni straordinarie devono informarsi e documentarsi in precedenza sui seguenti quesiti:
 - Quali istituzioni ed organizzazioni possono prestare aiuto, e se del caso in quale ambito?
 - Quali sono i nominativi ed i rispettivi aggiornati numeri telefonici delle persone di contatto?
 - Quali sono i costi e quali le procedure?
 - Chi è competente per la distribuzione delle donazioni?
- Condizioni meteorologiche.** Organizzare l'osservazione del tempo ed impostare il corrispondente concetto d'allarme, poiché i cambiamenti del tempo possono mettere in pericolo tutte le persone impegnate in lavori di sgombero e di assicurazione, dopo un evento.
- Lavoro nello stato maggiore di catastrofe.** Nelle situazioni di catastrofe la seguente strategia ha dato buona prova:
 - Regolare e prescrivere in anticipo le competenze in materia di sorveglianza, allarme, disposizioni tecniche ed organizzative.
 - Assicurare il flusso dell'informazione.
 - Stesura di rapporti concisi e rigorosi.
 - Informare la popolazione in modo tempestivo, completo e regolare sullo sviluppo e le conseguenze dell'evento.
 - Avere il coraggio di prendere decisioni, e metterle in atto il più presto possibile.

Aiuti esterni

Aiuti di personale

L'impegno di aiuti esterni (per esempio di membri dell'esercito o della protezione civile o di volontari) non può essere prefissato. Ogni evento calamitoso comporta delle esigenze specifiche, da risolvere a seconda del caso.

Aiuti finanziari

Confederazione, cantoni e, in conformità con rispettivi contratti, assicurazioni, coprono finanziariamente i danni causati dall'evento. Nei cantoni con un'assicurazione cantonale degli immobili i danni vanno automaticamente a carico delle assicurazioni stesse, in misura globale ed illimitata. I tipi di danno non coperti in caso di evento calamitoso devono essere chiariti già in fase di prevenzione. Per i corrispondenti costi residui è bene prevedere possibilità alternative di finanziamento.

Collaborazione con le autorità

Confederazione e cantoni sono in grado di sostenere i comuni mediante contributi ordinari – e nei casi di catastrofe di solito anche straordinari. Per poter attivare concretamente questi aiuti è prescritto che i servizi competenti vengano contattati sin dalle prime fasi d'intervento, in modo da concordare i lavori con i servizi specialistici cantonali e federali.

Check list

Ogni evento calamitoso presenta le proprie caratteristiche specifiche, e deve perciò essere trattato in maniera mirata. Un **piano di prevenzione** serve pertanto da base e da filo conduttore.

Servizi specialistici dell'amministrazione federale

Ufficio federale delle acque e della geologia UFAEG

Divisione protezione contro i pericoli naturali
Rue du Débarcadère 20
2501 Bienne

Servizio idrologico geologico nazionale
Papiermühlestrasse 172
3003 Berna

Segretariato PLANAT
Rue du Débarcadère 20
2501 Bienne

Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP

Papiermühlestrasse 172
3003 Berna

Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE

Einsteinstrasse 2
3003 Berna

Ufficio federale dell'agricoltura UFAG

Mattenhofstrasse 5
3003 Berna

Ufficio federale delle strade USTRA

Worbentalstrasse 68
3003 Berna

Ufficio federale della cultura UFC

Sezione patrimonio culturale e monumenti storici
Hallwylstrasse 15
3003 Berna

→ <http://www.bwg.admin.ch>

→ <http://www.planat.ch>

→ <http://www.umwelt-schweiz.ch>

→ <http://www.raumentwicklung.admin.ch>

→ <http://www.blw.admin.ch>

→ <http://www.astra.admin.ch>

→ <http://www.kultur-schweiz.admin.ch>

Contatti