Rapporto di sintesi sull'analisi degli eventi

Piene del 2005 in Svizzera

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Dipartimento federale dell'ambiente,
dei trasporti, dell'energia e delle communicazioni DATEC**

Fiumi impetuosi, innalzamento del livello delle acque, versanti franosi

Keystone/Tischler

Keystone/Della Bella

Keystone/Della Valle

Le forti piene sono un fenomeno che si è già registrato in passato e che si ripeterà anche in futuro. Per potersi difendere meglio da tali eventi è necessario trarre alcuni insegnamenti dalle esperienze del passato. È per questo che si è deciso di analizzare a fondo le piene dell'agosto 2005.

I risultati dell'analisi («Ereignisanalyse Hochwasser 2005») sono documentati in due rapporti parziali (cfr. pag. 23). Il presente rapporto di sintesi riassume le conoscenze acquisite e le raccomandazioni più importanti.

L'impetuosa Aa di Engelberg, a valle di Engelberg OW (23 agosto 2005, foto in alto); innalzamento del livello delle acque del Lago dei Quattro Cantoni (24 agosto 2005, foto al centro); versanti franosi nei pressi di Entlebuch LU (23 agosto 2005, foto in basso).

Care lettrici, cari lettori

Nell'agosto del 2005 una pioggia torrenziale si è abbattuta per giorni interi su ampie zone del versante nord delle Alpi, facendo registrare in alcuni punti livelli pluviometrici senza precedenti nella storia delle misurazioni idrologiche nel nostro Paese. Sull'arco di poche ore, le acque di alcuni laghi hanno raggiunto i livelli massimi, torrenti e fiumi si sono trasformati in correnti impetuose e i versanti hanno cominciato a cedere. Sei persone hanno perso la vita e si sono registrati danni materiali per un ammontare complessivo di circa tre miliardi di franchi.

Eventi paragonabili – e forse ancora più gravi – si verificheranno anche in futuro. Per prevenire conseguenze simili o addirittura peggiori di quelle dell'agosto del 2005, vogliamo e dobbiamo portare avanti una politica coerente di protezione contro le piene. I primi sforzi in tal senso sono stati compiuti già diversi anni fa, all'indomani delle forti intemperie del 1987. La sola costruzione di opere di protezione non è però sufficiente. Come abbiamo potuto vedere già nel 2005, qualsiasi struttura può, prima o poi, essere messa a dura prova.

Vi è dunque bisogno di un sistema integrale di gestione dei rischi basato su conoscenze approfondite dei pericoli, come possono essere fornite ad esempio dalle carte dei pericoli o dalle previsioni relative alle precipitazioni e ai deflussi.

La protezione contro i pericoli naturali è un compito politico e, al contempo, costituisce una sfida per tutti coloro che ne sono coinvolti a livello amministrativo o tecnico. Sono però chiamati in causa anche tutti i cittadini. Come ci mostra il presente opuscolo, ognuno di noi può adottare un comportamento responsabile che consente di prevenire in larga misura i danni provocati dagli eventi naturali.

Moritz Leuenberger
Capo del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Keystone/Risch

Keystone/Della Valle, Flüeler

Stato d'emergenza a tutti i livelli: servizi di difesa impegnati a Weesen SG (in alto), il Consigliere federale Samuel Schmid a Sarnen OW (a destra) e il Consigliere federale Moritz Leuenberger a Ennetbürgen NW (in basso).

Reuters/Meier

Strade trasformatesi in canali a Ennetbürgen NW e tonnellate di materiale legnoso galleggiante nel Lago dei Quattro Cantoni (in copertina e a destra, foto del 23 agosto 2005).

Nuvole e pioggia

Già all'inizio della terza settimana di agosto si erano registrate, soprattutto nella Svizzera settentrionale, forti piogge a livello locale. Poi vi è stato un ritorno dell'estate 2005, se non altro temporaneo, contrassegnato da due giornate calde e soleggiate (martedì 16 e mercoledì 17 agosto, cfr. grafico sotto).

Successivamente, una **zona di bassa pressione** si era spostata dalla Gran Bretagna verso la Francia. Sul suo fronte orientale, masse di aria umida erano andate convergendo sempre più verso la Svizzera, provocando temporali a tratti molto violenti, prima nella Svizzera centrale (giovedì 18 agosto) e in seguito anche nella Svizzera orientale e meridionale (venerdì e sabato).

Questi fenomeni sono di per sé tutt'altro che eccezionali considerata la stagione. Simili eventi si verificano infatti più volte durante ogni estate. La **dinamica** decisiva all'origine delle piene è stata innescata dagli eventi successivi: sabato 20 agosto si è andata a formare sul golfo di Genova una cosiddetta depressione al suolo che nei due giorni seguenti si è spostata molto lentamente verso est, transitando sull'Italia settentrionale, l'Adriatico e i Balcani.

Durante questa fase, un afflusso continuo in direzione delle Alpi di aria calda e umida proveniente dal Mediterraneo e circolante in senso antiorario ha provocato piogge prolungate e molto intense sul versante nord delle Alpi, in un primo tempo su vaste zone delle Prealpi e dell'Altopiano (21 agosto) poi soprattutto lungo il margine settentrionale delle Alpi (22 agosto).

Evoluzione atmosferica difficile da prevedere

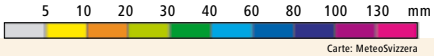
Le condizioni atmosferiche venutesi a creare nell'agosto del 2005 sono conosciute dai meteorologi come **depressione di Genova** (cfr. il grafico a destra). Non si tratta in sé di un fenomeno raro, ma le zone colpite dalla bassa pressione e i livelli pluviometrici sono influenzati da variabili di traiettoria e velocità difficili da prevedere. Certo è che il decorso e la violenza degli eventi dell'agosto 2005 hanno a suo tempo sorpreso persino gli esperti del settore, non da ultimi gli specialisti di MeteoSvizzera, il servizio meteorologico nazionale. Molti modelli meteorologici allora in uso hanno saputo riconoscere la reale evoluzione atmosferica soltanto poco prima che si abbattessero le devastanti precipitazioni.

Le prime segnalazioni di precipitazioni molto intense venivano diffuse da MeteoSvizzera venerdì 19 agosto, che annunciavano da 50 a 100 millimetri di pioggia tra il sabato e il lunedì. Sabato 20 agosto le previsioni venivano corrette e davano per probabile il superamento della soglia dei 100 millimetri.

Nel tardo pomeriggio di domenica 21 agosto, ovvero con l'inizio delle precipitazioni intense, veniva lanciato il primo avviso di maltempo: «Entro martedì mattina, su ampie zone del versante nord delle Alpi si prevedono tra gli **80 e i 100 millimetri di pioggia.** Il limite delle nevicate si situa tra i 2500 e i 3000 metri, sicché la maggior parte delle precipitazioni avverrà sotto forma di pioggia e andrà ad aumentare i deflussi.» Tuttavia, la situazione è evoluta peggio del previsto: martedì, in alcune zone, il livello delle precipitazioni aveva infatti già raggiunto i **200 millimetri.**

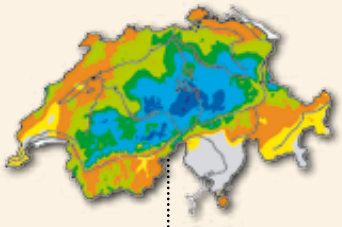
Lucerna, agosto 2005 (Keystone/Tischler)

Fenomeni atmosferici come quelli dell'agosto 2005 si verificano di solito alcune volte l'anno. Tuttavia, piogge così abbondanti che si protraggono per un periodo così prolungato e su una zona così vasta sono un evento raro (cfr. i grafici in basso con l'evoluzione delle precipitazioni dal 14 al 23 agosto 2005). Gli sviluppi meteorologici dell'agosto 2005 sono paragonabili alle forti precipitazioni registrate a giugno del 1910, luglio del 1977, agosto del 1987 e maggio del 1999. In Svizzera piogge intense e prolungate cadranno anche in futuro e, con ogni probabilità, con una frequenza ancora maggiore per effetto dei cambiamenti climatici globali.



Carte: MeteoSvizzera

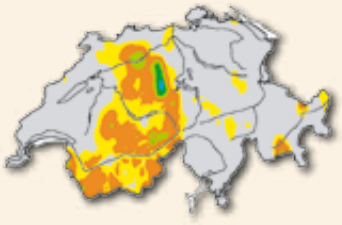
Valori pluviometrici sull'arco di 48 ore
(volume complessivo di 2 giorni, in millimetri)



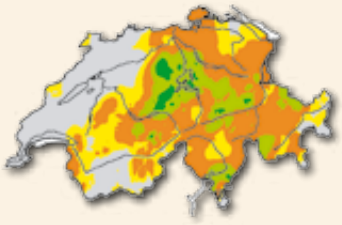
14 agosto 15 agosto

16 agosto 17 agosto

Valori pluviometrici sull'arco di 24 ore (dalle 08:00 alle 08:00)
(volume complessivo giornaliero, in millimetri)

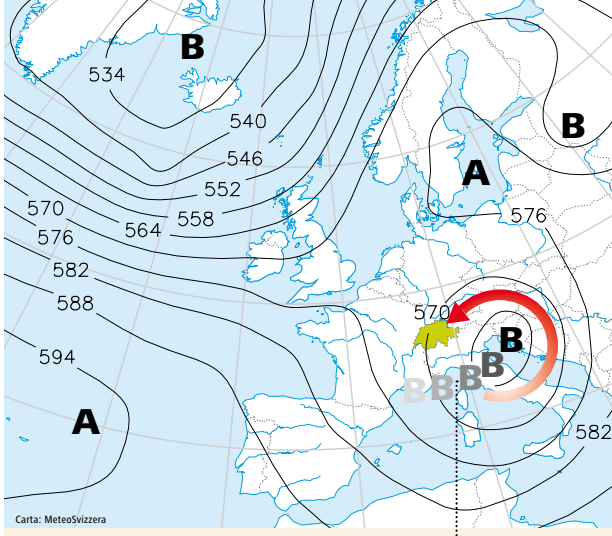


Giovedì 18 agosto



Venerdì 19 agosto

Campi di alta pressione a 500 hPa (ca. 5700 m)
lunedì 22 agosto 2005, ore 14:00 (a destra).



Golfo di Genova

La causa scatenante delle intense precipitazioni è stato il centro di bassa pressione «Norbert», transitato sopra il Mediterraneo – carico di aria calda – e trattenutosi temporaneamente sopra il Golfo di Genova e l'Adriatico (depressione di Genova). Per un periodo di tempo prolungato, grandi masse di aria calda e umida, provenienti dal Mediterraneo, sono state sospinte verso le Alpi orientali e sono andate ad accumularsi lungo il margine settentrionale delle Alpi. Il 21 e il 22 agosto 2005, dunque sull'arco di 48 ore, sull'intero versante nord delle Alpi svizzere sono caduti più di 100 millimetri di acqua. Piogge ancora più abbondanti si sono registrate nell'Emmental, nell'Entlebuch, in alcune zone dell'Oberland bernese e in una fascia compresa tra la Svizzera centrale e il Vorarlberg lungo la valle del Reno. 22 stazioni di misurazione distribuite lungo questa fascia non avevano mai rilevato in tutta la loro lunga storia livelli pluviometrici così elevati come quelli raggiunti in queste due giornate. Non bisogna tuttavia sopravvalutare i valori record registrati localmente. Nel complesso, le precipitazioni dell'agosto 2005 rappresentano degli eventi rari ma non unici. Anche in futuro si dovranno dunque prevedere precipitazioni di simile intensità.

Calcolo delle probabilità

Se domenica 21 agosto l'evoluzione atmosferica veniva ancora sottovalutata, il secondo avviso di maltempo diffuso nella mattinata di lunedì 22 agosto informava sulla reale entità delle precipitazioni. A quel punto, però, alcune località avevano già subito ingenti danni.
Da questa esperienza MeteoSvizzera ha saputo trarre le necessarie **conseguenze.** Nel frattempo ha infatti adottato una serie di miglioramenti alle previsioni meteo che permettono di rilevare con maggiore precisione e valutare più rapidamente anche le situazioni estreme. Da gennaio del 2008, il modello di **previsione regionale** di MeteoSvizzera è dotato di un livello di risoluzione particolarmente elevato che gli permette di tener meglio conto delle peculiarità topografiche dello spazio alpino. In questo modello numerico (COSMO-2) la griglia di calcolo ha una maglia di soli 2,2 chilometri.
Da qualche tempo a questa parte, per quantificare l'incertezza che caratterizza ogni previsione meteorologica e idrologica vengono inoltre effettuate le cosiddette **previsioni d'insieme** (COSMO-LEPS), con cui vengono elaborate diverse previsioni modificando le condizioni iniziali. Ciò consente non solo di pronosticare determinati sviluppi, ma anche di valutare la **probabilità** che si verifichino. Questo nuovo metodo comporta un cambiamento nel modus operandi degli addetti alle previsioni. Dal canto loro, anche i destinatari di tali pronostici dovranno imparare a servirsi di questo sofisticato strumento di calcolo delle probabilità.
Come noto, è proprio nelle situazioni di crisi che s'impongono decisioni rapide e inequivocabili. I dati sull'**affidabilità** di una previsione relativa alle precipitazioni atmosferiche possono sì rivelarsi utili, ma rappresentano indubbiamente una sfida non indifferente per i responsabili di servizi specializzati, direzioni operative e forze d'intervento.

Alcuni valori massimi registrati a livello locale (sull'arco di 48 ore*)

Stazione di misurazione	Valori pluviometrici	Valore massimo precedente	Serie di misurazioni dal
Einsiedeln SZ	152 mm	142 mm (1978)	1900
Engelberg OW	190 mm	153 mm (1991)	1901
Marbach LU	181 mm	165 mm (2004)	1961
Meiringen BE	205 mm	159 mm (1896)	1889
Napf BE	178 mm	158 mm (1990)	1978

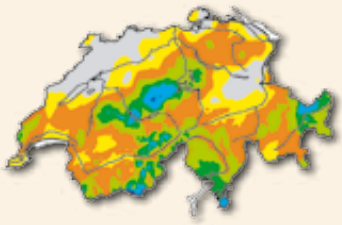
* Da domenica 21 agosto (ore 07:40) fino a martedì 23 agosto (ore 07:40)

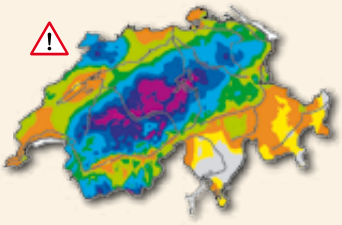
Ore 11:12
1° avviso di maltempo di MeteoSvizzera: forti precipitazioni, intensità moderata

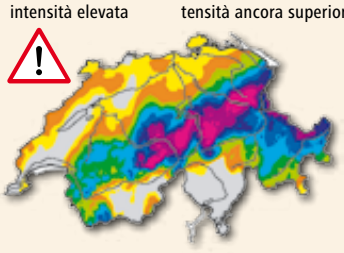
Ore 07:52
2° avviso di maltempo di MeteoSvizzera: forti precipitazioni, intensità elevata

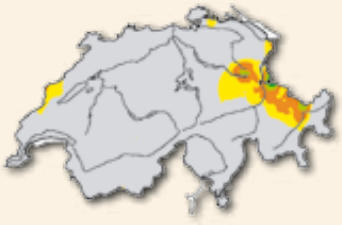
Ore 19:01
3° avviso di maltempo di MeteoSvizzera: forti precipitazioni, intensità ancora superiore

Ore 07:37
Comunicato di fine avviso per la Svizzera occidentale e centrale


Sabato 20 agosto


Domenica 21 agosto


Lunedì 22 agosto


Martedì 23 agosto

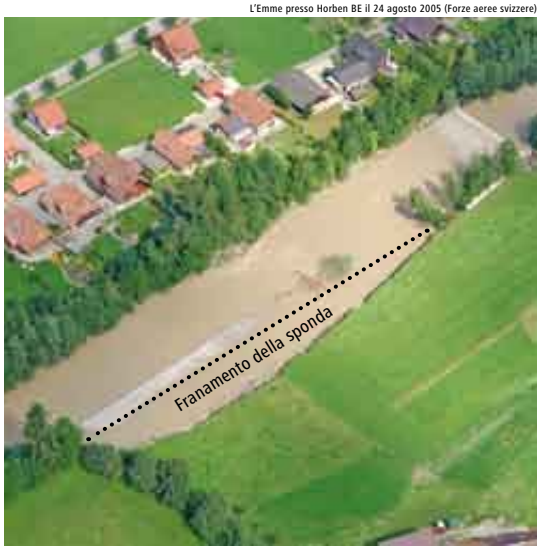
Pericolo: situazione, circostanza o processo da cui può derivare un danno. Se all'origine del danno vi sono processi naturali si parla di **pericoli naturali.**

Sorprese a livello locale

L'insieme dei processi verificatisi nell'agosto 2005 rispecchia di per sé l'evoluzione generale che aveva già caratterizzato precedenti eventi di notevole portata. Tuttavia, a livello locale ci sono stati sviluppi assolutamente inaspettati. Lo scorrimento in superficie dell'acqua piovana ha causato, ad esempio, ingenti danni anche al di fuori dei corsi d'acqua. Ciò che ha stupito maggiormente è stata la **forte intensità** dei processi innescatisi in quei giorni. In molte località la portata dei deflussi, il livello dei laghi, la durata degli effetti e la quantità di materiale solido trasportato hanno superato tutti i dati registrati in passato. Tra le cause principali ricordiamo:

- i **processi soglia:** la rapida mutazione delle modalità di deflusso di un bacino imbrifero con deflussi inaspettatamente elevati;
- i **processi di transizione:** ad esempio il passaggio da fenomeni di scivolamenti a colate detritiche;
- i **processi a catena:** ad esempio il depositarsi in un alveo di materiale di frana e la sua successiva rimozione sotto la forza dell'ondata di piena.

L'Emme presso Horben BE il 24 agosto 2005 (Forze aeree svizzere)



Keystone/Lehmann

La grande quantità di materiale legnoso galleggiante riversatasi in ruscelli, fiumi e laghi si è accumulata nei punti più stretti (foto in basso, canale laterale dell'Aare a Berna, quartiere Matte) impedendo il deflusso dell'acqua e provocando la rottura degli argini in alcuni punti. Sull'intero territorio nazionale, nell'agosto del 2005 sono stati mobilizzati e in parte trasportati per lunghi tratti non meno di 110 000 metri cubi di legno, di cui circa due terzi formati da legno fresco asportato dagli scivolamenti e franamenti delle sponde (a destra) e per la restante parte formato in ugual misura da legname da tempesta e legname industriale nonché legna da ardere.

Prima l'acqua, poi la montagna

Le piene sono un fenomeno pericoloso sotto svariati aspetti e possono avere ripercussioni molto diverse a seconda del sistema idrico coinvolto. Una conferma in tal senso è giunta anche dagli eventi dell'agosto del 2005:

- la fuoriuscita di acqua da torrenti e fiumi e lo straripamento di acque stagnanti hanno provocato in molte località **inondazioni** dinamiche o statiche;
- in molti punti la corrente d'acqua ha raggiunto una notevole forza di erosione, provocando cedimenti o scivolamenti di scarpate di sponda che hanno coinvolto costruzioni e infrastrutture anche al di fuori dell'ambito vero e proprio dell'alveo. In molti tratti di ruscelli e fiumi l'**erosione delle sponde e del fondo** è stata così forte da spostare gli alvei. Il materiale di erosione è stato trasportato a notevole distanza, creando vasti depositi di materiale solido anche al di fuori degli alvei, i cosiddetti **depositi detritici;**
- in 25 bacini imbriferi di torrenti di montagna si sono staccate **colate detritiche,** un miscuglio di acqua e materiale solido in rapido scorrimento;
- presso i punti di restringimento come traverse, ponti o gole il deflusso delle acque è stato spesso ostacolato dalla presenza di legname galleggiante e altro materiale solido che, formando degli **sbarramenti,** ha ostruito il passaggio dell'acqua facendone salire il livello fino a farla straripare in cerca di nuove vie di deflusso;
- i fiumi di valle provvisti di argini di protezione sono infine risultati maggiormente a rischio. **Rotture degli argini** sono state segnalate a valle di Meiringen sull'Aare, altrove le acque hanno **tracimato gli argini.** Le **correnti d'infiltrazione** sotterranee rafforzatesi presso le dighe più vecchie, ad esempio sul canale di Hagneck, non hanno invece fortunatamente provocato danni rilevanti.

Le piene e i fenomeni da esse innescati lungo gli alvei non sono state le uniche conseguenze delle abbondanti precipitazioni. Le piogge intense hanno saturato d'acqua il suolo e il sottosuolo a tal punto da rendere instabili molti pendii, causando **scivolamenti** (movimenti verso valle di zolle di terra e rocce su una superficie di scorrimento più o meno ben delimitata) e **colate detritiche di versante** (scorrimento in superficie verso valle di un miscuglio di materiale solido e acqua). Nell'agosto del 2005 si sono registrati più di 5000 tra scivolamenti e colate detritiche di versante.

Torrente di Rotlaui presso Guttannen BE il 24 agosto 2005 (Keusen)

Processi più frequenti nei **torrenti:**

- erosione del fondo e delle sponde
- ostruzione dell'alveo con effetto di sbarramento
- inondazioni dinamiche
- colate detritiche (a sinistra)

La Landquart sopra Klosters GR il 25 agosto 2005 (Forze aeree svizzere)

Processi più frequenti nei **fiumi torrentizi:**

- erosione delle sponde
- abbassamento dell'alveo (erosione in profondità)
- innalzamento dell'alveo (colmate)
- inondazioni dinamiche
- spostamento dell'alveo (a sinistra)

L'Aare presso Meiringen BE il 24 agosto 2005 (Forze aeree svizzere)

Processi più frequenti nei **fiumi di valle:**

- erosione delle sponde
- abbassamento dell'alveo (erosione in profondità)
- innalzamento dell'alveo (colmate)
- inondazioni
- pericolo di rottura degli argini (a sinistra)

Il lago di Brienz il 24 agosto 2005 (Forze aeree svizzere)

Processi più frequenti nei **laghi:**

- tappeti di materiale legnoso galleggiante
- inondazioni statiche (a sinistra)

Pericoli sottostimati

In molti **torrenti** e in praticamente tutti i **fiumi torrentizi** situati nella zona colpita dalle forti precipitazioni si è constatato un trasporto massiccio di materiale solido di fondo e una forte erosione delle sponde. Di conseguenza, nonostante la capacità di deflusso sia stata sufficiente in molti punti si sono formati depositi di materiale e ostruzioni dell'alveo, che hanno inevitabilmente provocato l'inondazione delle zone circostanti. Anche nei **fiumi di valle,** come l'Emme, la Kleine Emme o la Linth, i danni sono stati provocati principalmente dall'erosione delle sponde. Diversa invece la situazione lungo l'Aare a valle di Thun e la Reuss a valle di Lucerna, dove sono state superate le capacità di deflusso nonostante i laghi a monte ne avessero ridotto la portata d'acqua.

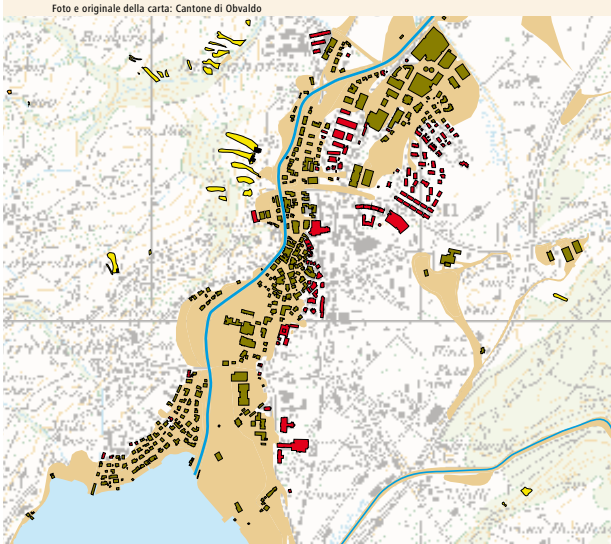
Nell'agosto del 2005 vi sono stati anche altri processi che hanno provocato danni ingenti: lo scorrimento di acqua piovana in **superficie,** l'affioramento delle acque **sotterranee** e il **rigurgito nelle canalizzazioni.** L'attribuzione poco chiara delle competenze e una mancanza di lungimiranza da parte di autorità, pianificatori, proprietari e assicuratori spiegano lo scarso interesse che questi processi riscontrano nell'ambito della protezione contro le piene.

Cause dei danni strutturali a Sarnen OW del 2005:

- affioramento delle acque sotterranee
- inondazione
- colata detritica di versante
- inondazione
- colata detritica di versante

Spesso si ignora il fatto che l'acqua può affluire non solo dall'alto o dai lati, ma anche dal basso per effetto del rigurgito nelle canalizzazioni (foto in alto) e dell'affioramento delle acque sotterranee (grafico in basso).

Foto e originale della carta: Cantone di Obvaldo



Dati comparabili sull'ammontare dei danni provocati dalle piene sono disponibili soltanto a partire dal 1972. Da allora, non sono mai stati registrati danni così ingenti come quelli dovuti alle inondazioni, agli scivolamenti e alle colate detritiche dell'agosto 2005 (cfr. il grafico in basso). Le piene hanno colpito quasi un terzo dei Comuni svizzeri, 900 per la precisione. Tuttavia, se si prendono in esame periodi più lunghi, l'entità dei danni dell'agosto 2005 non costituisce più quell'evento eccezionale che rappresenta per il periodo dal 1972 al 2005: diversi episodi di piena risalenti al XIX secolo hanno infatti causato danni paragonabili o addirittura superiori.

La Svizzera in stato d'emergenza

La causa diretta delle piene dell'agosto 2005 sono state le abbondanti precipitazioni abbattutesi su vaste zone del versante nord delle Alpi. Il tremendo epilogo è dipeso però anche dall'evoluzione meteorologica del periodo antecedente i fatti, ovvero un agosto già in precedenza molto piovoso, il suolo abbondantemente saturo di acqua e quindi non più in grado di assorbire le nuove piogge, il limite delle nevicate per lo più al di sopra dei 2500 metri durante quella settimana così critica, con la conseguente caduta di precipitazioni piovose e non nevose e, infine, il deflusso rapido di enormi quantità di acqua che ha provocato il rigonfiamento repentino di ruscelli, fiumi e laghi nonché lo slittamento di pendii e scarpate.

In Svizzera, la zona più colpita è stato il versante **nord delle Alpi.** Dalla Simmental fino al Canton Glarona non una sola valle è stata risparmiata da danni rilevanti lungo i corsi dei torrenti e dei fiumi, alle vie di circolazione, alle abitazioni, alle attività commerciali e industriali, alle infrastrutture o ai terreni agricoli. Per diversi giorni intere valli sono rimaste completamente isolate dal resto del mondo.

Anche sull'**arco alpino** si sono registrati gravi danni: in Prettigovia e nella Bassa Engadina, dall'Emmental fino al lago di Zugo, ma anche sul lago di Walen e in altre zone della Svizzera orientale. Nemmeno le **Prealpi** ne sono uscite indenni. Nell'**Altopiano,** la furia devastatrice delle piene ha lasciato i segni soprattutto in alcune località lungo l'Aare e la Reuss. Molti i laghi esondati: il lago di Brienz, il lago di Thun, il lago di Bienne, il lago di Sarnen, il lago dei Quattro Cantoni, il lago di Lauerz.

La zona colpita si estendeva tuttavia ancora più a est e nord-est, al di là del Reno alpino. In **Austria** sono stati segnalati danni ingenti nei Länder Vorarlberg, Tirolo, Stiria e Salisburgo. In **Germania** la più colpita è stata la Baviera meridionale.

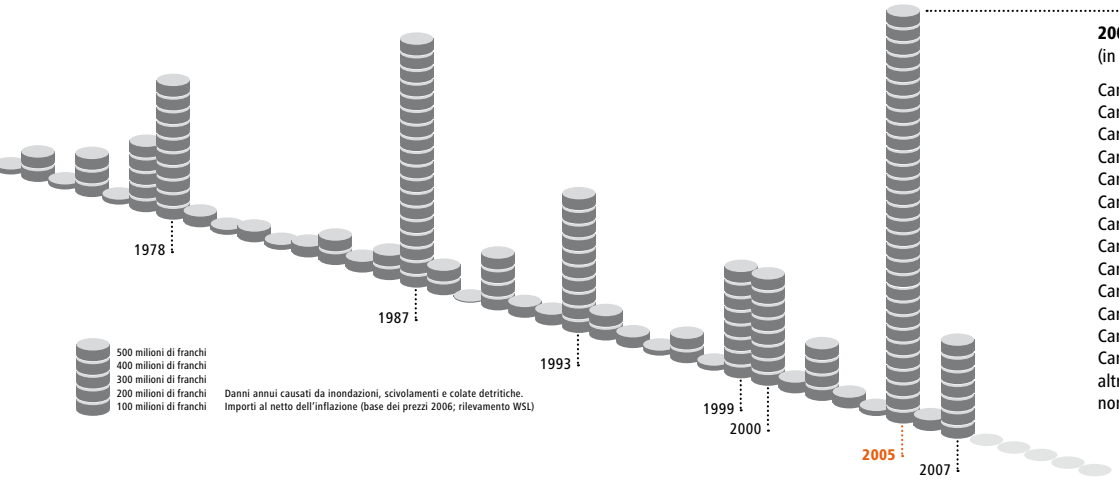
Complessivamente i danni più ingenti dal 1972

Le piene dell'agosto 2005 hanno provocato danni per circa **3 miliardi di franchi.** È stato il più ingente danno finanziario registrato in Svizzera negli ultimi decenni causato da un unico evento naturale (cfr. il grafico in basso con i dati a partire dal 1972). Le piene hanno provocato non solo devastazione ma anche vittime: sei persone hanno perso la vita a causa degli allagamenti e degli smottamenti di quei giorni.

Analizzando i danni materiali si constata una differenza rilevante rispetto agli eventi precedenti: le piene dell'agosto 2005 hanno danneggiato in prevalenza costruzioni e beni materiali appartenenti a **cittadini privati,** facendo dunque ricadere sul settore privato e sulle imprese, ossia sulle loro assicurazioni, l'onere principale dei danni. I danni subiti, pari a circa **2 miliardi di franchi,** sono stati tre o quattro volte superiori rispetto a quelli di qualsiasi altro episodio di piena verificatosi dal 1972 in poi. Ciò che colpisce è che circa un quarto dei danni privati è avvenuto nelle zone industriali e commerciali di Emmen-Littau (nel Canton Lucerna) e di Altdorf-Bürglen-Schattdorf (nel Canton Uri). Solo in queste due località i danni complessivi causati dalle piene hanno superato la soglia dei 500 milioni di franchi.

Gli altri danni, quelli alle **infrastrutture** pubbliche (opere idriche, strade e condutture) e agli **impianti ferroviari,** sono stati stimati a circa **1 miliardo di franchi.** In precedenza, danni più ingenti in questi due settori erano stati registrati solo nel 1987.

Tre quarti dell'ammontare complessivo dei danni, pari a circa 3 miliardi di franchi, si sono concentrati in cinque Cantoni: Berna, Lucerna, Uri, Obvaldo e Nidvaldo.

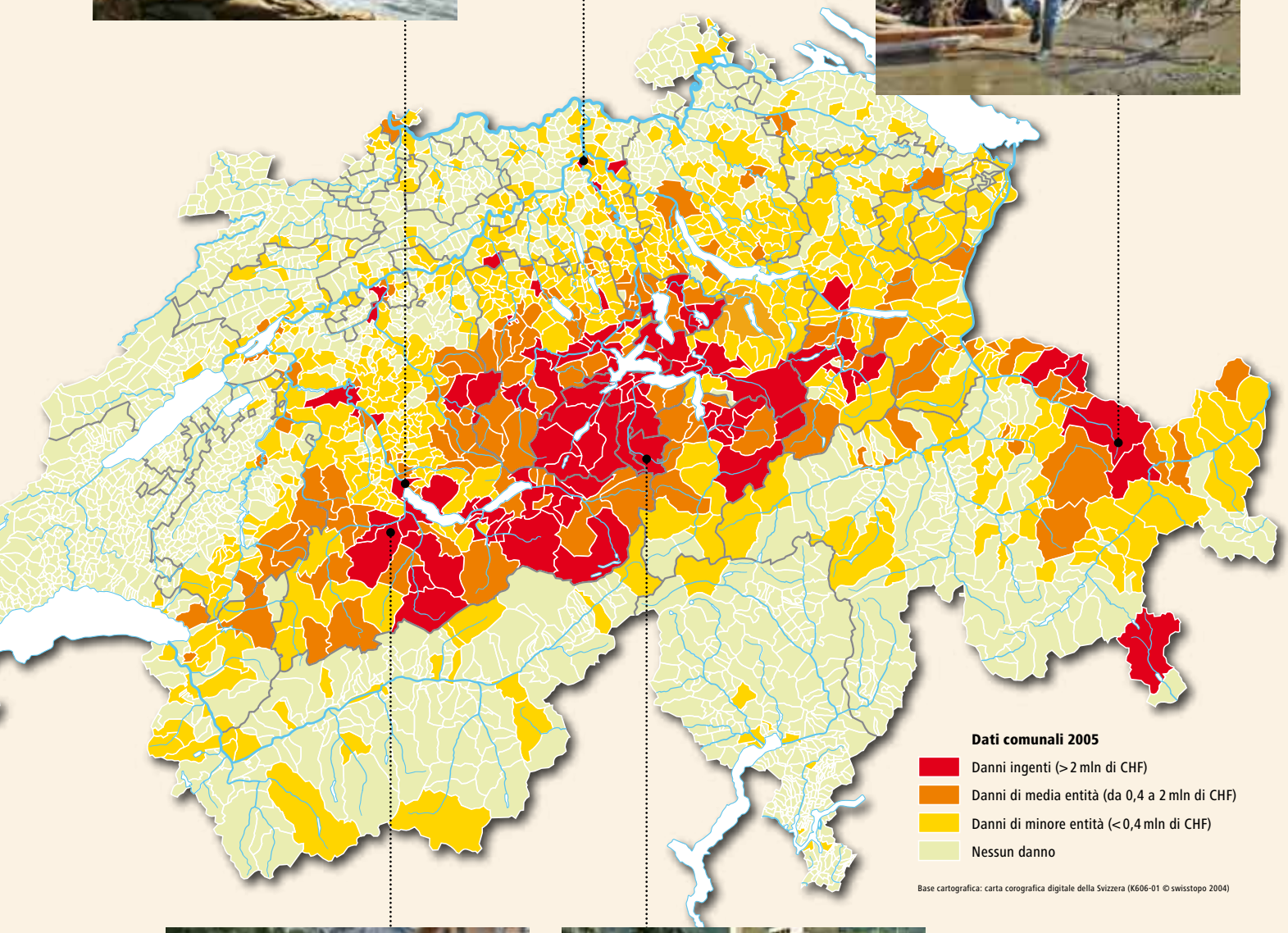


2005: ammontare complessivo dei danni (in milioni di franchi)	**2990**
Canton Berna	805
Canton Lucerna	590
Canton Uri	365
Canton Obvaldo	345
Canton Nidvaldo	120
Canton Grigioni	85
Canton Svitto	80
Canton Argovia	50
Canton Zugo	35
Canton San Gallo	35
Canton Glarona	25
Canton Zurigo	15
Canton Soletta	10
altri Cantoni	15
non attribuibile a un singolo Cantone	415

Thun BE il 23 agosto 2005 (Keystone/Schneider)

Windisch AG il 22 agosto 2005 (Keystone/Della Bella)

Klosters GR il 24 agosto 2005 (Keystone/Balzarini)



Oey-Diemtigen BE il 26 agosto 2005 (Keystone/Kusano)

Engelberg OW il 24 agosto 2005 (Keystone/Flüeler)

Rischio: entità e probabilità di un possibile danno che è la conseguenza di un pericolo esistente. Il rischio dipende dalla probabilità che si verifichi un dato processo pericoloso e dalla portata del danno che ne consegue.

Rischio = probabilità × danno

Collocazione storica

L'evoluzione generale delle piene dell'agosto 2005 rispecchia sostanzialmente la dinamica che ha contraddistinto anche altri eventi analoghi di notevole portata verificatisi in passato. Se consideriamo il periodo a partire dal 1972, per il quale sono disponibili dati comparabili, il 2005 spicca tuttavia per l'elevato **ammontare complessivo dei danni,** che non ha eguali (cfr. pag. 8).
La rilevanza statistica di un periodo di osservazione di poco superiore ai tre decenni è però limitata. Si rende dunque necessario un confronto con altri eventi del passato, pur consapevoli delle notevoli incertezze che caratterizzano i dati a disposizione. Spesso, infatti, gli eventi di epoche precedenti sono documentati in maniera lacunosa. Inoltre, molte condizioni quadro sono mutate nel tempo: se da un lato il **potenziale di danno** è aumentato sensibilmente, dall'altro si è assistito al costante sviluppo e al potenziamento delle misure edilizie, tecniche e organizzative nel settore della protezione contro le piene.
In generale, è comunque assodato che nel XIX secolo si siano verificati diversi eventi di piena che, a seconda dei criteri di conversione applicati, hanno generato danni paragonabili se non addirittura superiori a quelli del 2005. In quest'ottica di lungo periodo l'**entità dei danni** provocati dalle piene dell'agosto 2005 perde dunque l'eccezionalità che le viene attribuita nella prospettiva di breve termine. Per quanto approssimativi possano essere i criteri di valutazione, dobbiamo dunque supporre che le piene dell'agosto 2005 non costituiscano un **evento straordinario** e che simili eventi si ripeteranno anche in futuro.

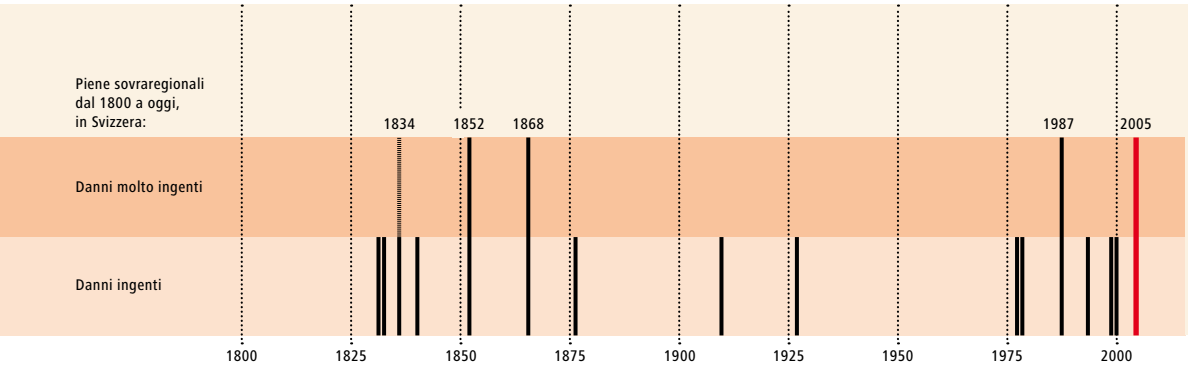
Ordini di grandezza senza limiti

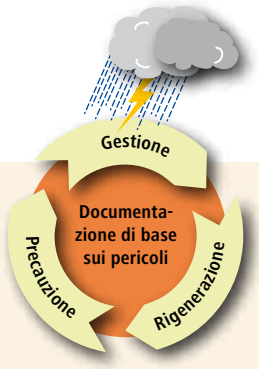
Tutti i processi riguardanti gli alvei e i pendii osservati nell'agosto 2005 si erano già verificati in passato. Tuttavia, si contraddistinguono sotto due aspetti: da un lato per il loro impatto su scala molto ampia, dallo spazio alpino fino all'Altopiano inoltrato passando per le Prealpi, e dall'altro per l'intensità, in alcuni punti sorprendentemente forte, dei fenomeni innescatisi lungo gli alvei e i pendii che è stata la causa dei danni particolarmente ingenti.
Per effetto di questa combinazione di fattori, in molti luoghi si sono venute a creare situazioni davanti alle quali ci si è trovati completamente impreparati. È ora necessario trarre i dovuti insegnamenti, non solo in materia di protezione contro le piene, bensì anche nell'ottica più generale della **valutazione dei rischi e dei pericoli.** La scala dell'intensità degli eventi non ha valori massimi prestabiliti. Può accadere di tutto, anche l'impensabile.

Dall'inizio del XIX secolo a oggi la Svizzera è stata colpita da 16 episodi di piena di grande o grandissima portata, per i quali si è reso necessario un intervento coordinato a livello sovra-cantonale (cfr. l'istogramma in basso). Calcolati al valore attuale, i danni provocati da questi eventi si situano, tra i 500 milioni* e alcuni miliardi di franchi. Se nel XIX secolo eventi di simile portata mietevano spesso decine e decine di vittime, il loro numero è nel frattempo diminuito sensibilmente grazie alle misure precauzionali globali e a una migliore gestione degli eventi.

Le esperienze maturate in passato culminano oggi nella consapevolezza che i fenomeni di piena devono essere gestiti con un approccio globale: misure precauzionali, gestione e rigenerazione si completano a vicenda e richiedono un coordinamento reciproco ancora più stretto. Vi è inoltre la necessità di disporre di una documentazione di base completa sui pericoli: la quale rappresenta l'elemento centrale di questo ciclo del rischio (cfr. sotto).

* L'evento isolato più grave registrato nel 2007 (8 e 9 agosto) è rimasto, con i suoi 380 milioni di franchi di danni, ben al di sotto di questo valore soglia.





Piena del 1868: colata detritica a Zignau, Comune di Trun GR (Coaz)

Piena del 1987: erosione delle sponde a Gurtnellen UR (Comet)

Piena del 2005: inondazioni a Schattdorf UR (Forze aeree svizzere)

Piena nel 2005: inondazioni nel quartiere Matte, a Berna (Forze aeree svizzere)

Gli eventi del 2005 hanno dimostrato, come già in passato, che ogni misura di protezione può essere messa a dura prova (cfr. la foto a sinistra). È dunque necessario sfruttare ogni occasione per prevenire i danni in tutte le fasi della gestione dei rischi (ciclo del rischio).

Strategie di protezione al passo coi tempi

Poco alla volta, su impulso dei progressi tecnici, scientifici e sociali, con il mutare dei tempi cambiano anche le strategie di protezione necessarie per affrontare gli eventi di notevoli dimensioni.

XIX secolo: precauzione, rigenerazione

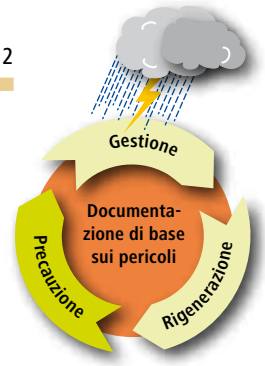
Di strategie globali di protezione contro le piene si inizia a discutere per la prima volta intorno alla metà del XIX secolo. Il dibattito, al contempo tecnico e politico, culmina nell'emanazione di due leggi federali, quella del 1876 sulla polizia delle foreste e quella del 1877 sulla polizia delle acque. In conformità con queste due basi legali, lo Stato inizia a compiere notevoli **interventi edilizi** per stabilizzare i torrenti e rendere i fondovalle più sicuri in caso di piena. Nella prima metà del XX secolo la copertura dei danni causati dagli elementi naturali viene formalizzata nell'ambito dell'**assicurazione obbligatoria sugli immobili.**

1987: documentazione di base sui pericoli

Una protezione assoluta contro i pericoli naturali non esiste. All'indomani degli eventi del 1987, matura la consapevolezza che le misure edilizie, da sole, non bastano per garantire un livello adeguato di protezione contro le piene. Servono misure precauzionali, le cui priorità si spostano verso un'utilizzazione del territorio rispettosa delle condizioni naturali e una **pianificazione del territorio** attenta a restituire ai corsi d'acqua lo **spazio necessario.** In quest'ottica occorre innanzitutto elaborare delle **carte dei pericoli** e formulare degli **obiettivi di protezione** per chiarire gli eventi possibili e i luoghi dove essi possono verificarsi. Vi è inoltre bisogno di strategie che tengano conto delle **situazioni di sovraccarico** e di una pianificazione delle **misure di emergenza** in grado di limitare il rischio residuo. I principi qui delineati trovano fondamento giuridico nel 1991 nelle nuove leggi federali sulla sistemazione dei corsi d'acqua (LSCA) e sulle foreste (LFo).

2005: gestione

Essendo le situazioni di sovraccarico una realtà, vi è la necessità di potenziare i principi di protezione contro le piene, sollecitando **strategie di protezione più solide** ed efficienti anche in caso di sovraccarico. La necessità di intervenire si palesa non solo nelle misure di precauzione, ma anche nella gestione degli eventi straordinari. Una **preparazione** efficace, accompagnata da **interventi** programmati a dovere, consente di contenere in maniera decisiva la portata degli eventi e l'entità dei danni. È chiaro dunque che le direzioni operative e le forze d'intervento devono incentrare maggiormente la loro **formazione** sulle strategie di intervento in caso di eventi naturali. Ciò implica non solo una maggior **collaborazione** tra gli attori operanti in loco e i rispettivi servizi specializzati, bensì anche un migliore **coinvolgimento** della popolazione interessata.



Le misure precauzionali si basano su due approcci sostanzialmente diversi: un intervento diretto alla fonte del pericolo o nella zona a rischio (attraverso misure finalizzate a ridurre il potenziale di pericolo), oppure adeguando l'utilizzazione del territorio ai pericoli naturali esistenti (attraverso misure finalizzate a ridurre il potenziale di danno). La priorità viene data alle misure che agiscono sul potenziale di danno.

Ordine di priorità delle misure

La designazione di misure di precauzione contro le piene adatte a situazioni specifiche causa non di rado controversie. I principi di fondo sono di per sé sanciti in maniera inequivocabile non solo nella legge federale sulla sistemazione dei corsi d'acqua (LSCA) e nella relativa ordinanza (OSCA), bensì anche nelle due leggi federali sulla pianificazione del territorio (LPT) e sulle foreste (LFo), in base alle quali le strategie di protezione devono soddisfare i seguenti requisiti:

- ridurre il **potenziale di danno;**
- garantire l'**efficienza** delle strutture e degli impianti idraulici esistenti;
- valorizzare gli **habitat naturali.**

La protezione contro le piene va dunque integrata in una pianificazione globale delle misure, composta in genere da:

- una corretta **manutenzione dei corsi d'acqua** per garantire a lungo termine le capacità disponibili e l'efficacia delle opere di protezione già realizzate;
- misure di manutenzione, che prevedono anche una costante cura del **bosco di protezione;**
- misure di **pianificazione del territorio** di massima priorità. Una pianificazione del paesaggio e degli abitati che tenga conto dei pericoli naturali esistenti e crei spazi liberi sufficienti per far fronte agli eventi straordinari è una strategia basata sulla precauzione certamente più efficiente che la realizzazione a posteriori di dispendiose opere di protezione necessarie per zone edificabili delimitate in maniera azzardata;
- **opere di protezione** rispettose della natura e del paesaggio, preventivate soltanto laddove le misure di manutenzione dei corsi d'acqua, di cura del bosco di protezione e di pianificazione del territorio si rivelano insufficienti;
- un'adeguata strategia di **protezione degli oggetti** e una pianificazione globale delle **misure di emergenza** quali componenti indispensabili per ridurre il rischio residuo.

Protezione degli oggetti

La strategia di precauzione più efficiente consiste nell'evitare i pericoli naturali esistenti escludendo a priori ogni rischio. A tal fine si devono attuare con la massima sollecitudine misure di pianificazione del territorio. Qualora dette misure dovessero rivelarsi insufficienti, s'impongono interventi edilizi, tecnici o organizzativi finalizzati a prevenire i pericoli e contenere i rischi. In quest'ottica riveste un'importanza crescente la protezione degli oggetti: con **accorgimenti semplici** si possono evitare danni ingenti. Costruttori e servizi addetti alla pianificazione del territorio devono pertanto essere motivati, ora più che mai, a progettare e realizzare costruzioni e impianti tenendo conto dei pericoli e, all'occorrenza, apportandovi le necessarie migliorie. Una consulenza specialistica e incentivi sui **premi assicurativi** stanno già sortendo i primi effetti in tal senso.

Le misure di protezione degli oggetti devono essere pianificate già nell'ambito delle misure precauzionali. Se si adottano misure transitorie, è essenziale che siano subito disponibili e facili da realizzare.

Schuler

Protezione efficace presso la centrale elettrica di Dallenwil NW: con provvedimenti semplici per un investimento di circa 15 000 franchi, nell'agosto del 2005 si è potuto evitare un potenziale danno alle costruzioni e agli impianti per un importo di oltre 6 milioni di franchi.

Forze aeree svizzere

Nidwaldner Sachversicherung

Urgente bisogno di interventi di ammodernamento

In generale, nell'ambito dei processi decisionali in materia di pianificazione e costruzione è auspicabile maggiore consapevolezza in merito ai pericoli naturali esistenti. È necessario un esame coerente dell'efficacia in caso di eventi straordinari di tutte le misure di protezione contro le piene. In caso di deflussi, trasporto di materiale solido e sollecitazioni estremi, le opere di protezione non devono cedere, lasciando che i danni si moltiplichino improvvisamente in maniera del tutto incontrollata. Ogni strategia di protezione al passo con i tempi deve dunque tener conto anche delle **situazioni di sovraccarico.** Le misure previste devono essere definite di conseguenza e garantire solidità (cfr. l'esempio in basso).
Spesso, però, le opere di protezione più vecchie non soddisfano questa condizione. Molti interventi realizzati nel **XIX secolo** non adempiono più ai requisiti tecnici ed ecologici attualmente in vigore. Si pensi ad esempio alle notevoli opere di correzione del Rodano nel Vallese, della Linth o del Reno alpino. Lo stesso vale per numerose opere di protezione realizzate intorno alla metà del **XX secolo,** che devono ora essere rinnovate e adeguate ai requisiti in vigore. Tali opere furono infatti progettate sulla base delle esperienze fatte negli anni 1927–1977, un periodo relativamente povero di fenomeni di piena di carattere eccezionale.
Su tutto il territorio nazionale si segnala dunque un forte bisogno di rinnovamento e adeguamento delle opere edili di protezione contro le piene. In fase di esecuzione dei lavori, per altro già in corso, non si devono trascurare gli effetti dei **cambiamenti climatici:** sia le nuove costruzioni sia i progetti di rinnovamento devono perciò essere progettati in modo tale da poter essere adattati all'occorrenza, con un dispendio di risorse relativamente contenuto, a mutate condizioni generali (ad esempio a deflussi stagionali più abbondanti o a un maggiore trasporto di materiale solido).

I rischi rimangono

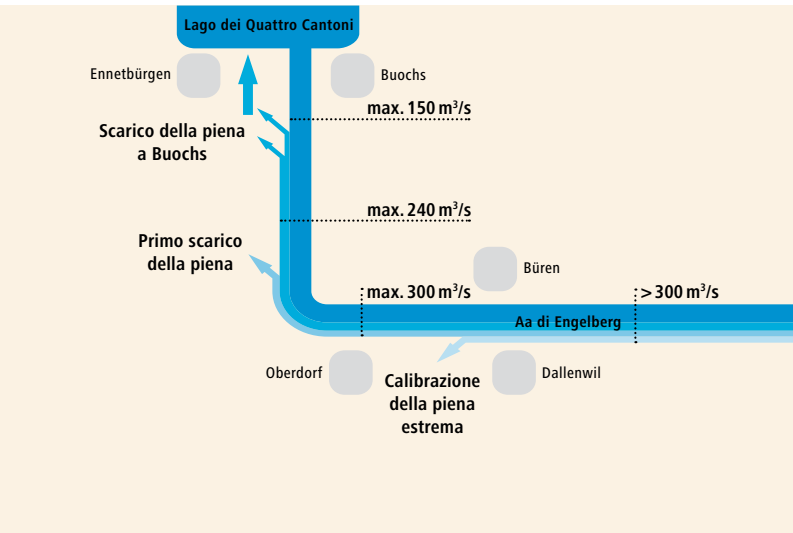
Le piene dell'agosto 2005 e, più di recente, quelle dell'estate 2007 hanno dimostrato chiaramente che le situazioni di sovraccarico sono diventate una realtà molto diffusa: la portata dei corsi d'acqua o la quantità di materiale solido di fondo è spesso risultata molto più abbondante di quanto preventivato, tanto da raggiungere o addirittura superare i **limiti di carico** di talune misure di precauzione.
La vera sfida consiste nel riuscire a ottimizzare le misure precauzionali a fronte delle incertezze insite dei pericoli naturali. In termini statistici, anche le serie di misurazioni molto lunghe presentano un elevato livello di variabilità, fatto di cui bisogna tener conto quando vengono definiti i **parametri di dimensionamento.** D'altro canto, la scelta di un **sistema adeguato** assicura una ponderazione opportuna del rischio residuo da parte delle misure adottate. La progettazione di qualsiasi misura precauzionale non può dunque non tener conto della situazione di sovraccarico:

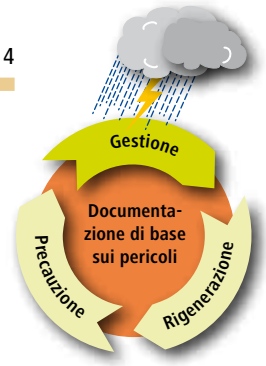
- Quali sono le zone a rischio?
- Quali processi si manifestano e come si influenzano a vicenda?
- Qual è il grado di intensità di questi processi?

Una volta appurati i **rischi residui,** è possibile ridurli a un livello accettabile attraverso una protezione adeguata degli oggetti e una pianificazione delle misure d'emergenza globali. Che si tratti di piene o altri pericoli naturali, non esistono tuttavia soluzioni standard per gestire i rischi residui. Ogni località presenta **caratteristiche proprie** risultanti dall'assetto topografico, geologico, idrologico, dalla copertura del suolo e dall'utilizzazione del territorio.

In natura, gli ordini di grandezza non hanno, sostanzialmente, limiti. Qualsiasi strategia di protezione al passo coi tempi deve dunque tener conto di questi fattori d'incertezza e dare prova di solidità nei casi estremi, evitando di cedere improvvisamente in una situazione di sovraccarico e di rischiare addirittura di aggravare i danni. Al contrario, ogni strategia deve prevedere spazi sufficienti per smaltire deflussi o quantità di materiale solido di fondo eccezionalmente abbondanti. Concretamente, questo approccio richiede adeguate «valvole di sicurezza» capaci di ridurre il sovraccarico nell'alveo a rischio (ad esempio inondando, in maniera progressiva e controllata, le aree destinate a tale scopo). Simili strategie di protezione sono state attuate negli anni passati lungo la Reuss nella piana urana o l'Aa di Engelberg (cfr. il grafico e la foto in basso) e si sono rivelate efficaci.

Scarico della piena a Buochs NW il 23 agosto 2005 (Forze aeree svizzere)





L'attività di gestione degli eventi ha inizio non quando i torrenti, i fiumi e i laghi si sono già gonfiati o le sponde sono già franate, bensì molto prima, predisponendo per tempo le misure necessarie a contenere l'entità degli eventi e dei danni. Rientrano tra queste misure di preparazione l'organizzazione ben programmata delle misure d'emergenza da attuare a seconda delle previsioni delle precipitazioni e dei deflussi nonché delle osservazioni in loco. Queste misure contribuiscono dunque in maniera determinante a garantire l'efficacia degli interventi successivi (misure di protezione provvisorie, soccorso, salvataggio, lotta contro i danni).

Interventi in acqua, fango e pietrisco

Il decorso delle piene dell'agosto 2005 è stato un fatto eccezionale. Altrettanto straordinari sono stati gli aiuti e la solidarietà alla popolazione colpita. Molti pompieri, poliziotti, addetti ai servizi sanitari, operatori tecnici e incaricati dei servizi specializzati hanno fatto molto più del loro semplice dovere. Durante i soccorsi sono state impegnate anche unità della protezione civile e unità dell'esercito. Moltissimi inoltre sono stati i volontari corsi in aiuto.
Ricapitolando i fatti del 2005 possiamo affermare che, in linea di massima, gli **interventi** resisi necessari per gestire quegli eventi si sono rivelati efficaci. Basta fare un paragone con eventi di simili dimensioni verificatisi in passato. Nel XIX secolo le piene su scala sovraregionale provocavano puntualmente numerose vittime, in una Svizzera a quei tempi molto meno densamente popolata. Se confrontato con i dati di allora, il numero delle vittime dell'agosto 2005 è considerevolmente diminuito. Il merito di questo risultato va da un lato allo straordinario impegno di personale a tutti i livelli e dall'altro anche ai molteplici supporti tecnici che sono stati messi a punto per facilitare gli interventi.
L'entità e l'intensità delle piene dell'agosto 2005 hanno però messo in luce anche **lacune** organizzative o tecniche e **carenze** in termini di personale. In alcune località le stesse direzioni operative e le forze d'intervento sono state colte di sorpresa dal precipitare degli eventi.

I mezzi tecnici e le risorse di personale a disposizione delle forze d'intervento consentono oggi di portare a termine operazioni di salvataggio anche in situazioni critiche: spettacolare salvataggio di un conducente di escavatrice meccanica nella Reuss presso Amsteg UR il 22 agosto 2005 (cfr. qui sotto).

RDB/Walker

Adottare tutti i provvedimenti necessari

Presupposti fondamentali per un intervento efficace sono da un lato l'adozione di tutti i provvedimenti ritenuti necessari e dall'altro la capacità di intervenire nel momento più opportuno. Ecco perché le **misure di preparazione** assumono notevole rilevanza. Programmate con largo anticipo, vengono attuate solo poco prima che si verifichi un evento, contribuendo in maniera decisiva al contenimento dei danni e alla protezione della popolazione.
Il primo passo richiede l'elaborazione di una pianificazione globale delle **misure d'emergenza** secondo la documentazione di base concernente i pericoli naturali. La pianificazione delle misure d'emergenza illustra tutti gli scenari che potrebbero richiedere un intervento in caso di piena, nonché le misure da adottare in ogni specifica situazione. La pianificazione delle misure d'emergenza presuppone tra le altre cose:

- la conoscenza dei processi che potrebbero prodursi lungo gli alvei e i pendii nella zona d'intervento;
- la messa a disposizione del materiale necessario;
- l'istruzione e l'addestramento delle squadre d'intervento per gestire anche i processi più pericolosi lungo gli alvei e i pendii;
- un regolamento concernente la gestione degli interventi;
- l'esercizio e il funzionamento dei canali di comunicazione durante l'intervento.

Per poter attuare tempestivamente le misure di preparazione è essenziale che le **previsioni** delle precipitazioni e dei deflussi come pure le **osservazioni in loco** siano attendibili, che le direzioni operative siano avvisate per tempo a tutti i livelli e che la popolazione interpreti correttamente i **segnali di allerta** diffusi.
In molti casi la situazione venutasi a creare durante le piene dell'agosto 2005 è stata, tuttavia, assai diversa. Molte delle persone colpite non hanno saputo, nonostante ne avessero avuto la possibilità, reagire in tempo e in maniera responsabile a quanto stava accadendo, dimenticandosi ad esempio di spostare le automobili dai garage sotterranei, di sgomberare le cantine, di allontanare attrezzature e impianti dai locali a rischio o di isolare gli accessi. Misure, anche queste, che devono essere pianificate in anticipo.
Il fatto che la popolazione sia **poco sensibile** al problema delle piene e ad altri pericoli naturali è, in generale, un punto debole. Da un lato mancano infatti conoscenze di base ampiamente condivise su questi pericoli, dall'altro vi è scarsa consapevolezza di come azioni responsabili e mirate possano contribuire in maniera decisiva al contenimento dei danni.

Keystone/Risch

Le piene dell'agosto 2005 hanno messo a dura prova il sistema integrato della protezione della popolazione, riformato appena un anno prima. Nel complesso il sistema ha superato la prova (in alto, pompieri impegnati in un intervento a Weesen SG). Non sono tuttavia mancati i problemi dovuti all'estensione geografica, alla lunga durata e all'improvviso precipitare degli eventi, fattori che in taluni casi hanno messo in ginocchio le direzioni operative e le forze d'intervento.

Sistema integrato della protezione della popolazione

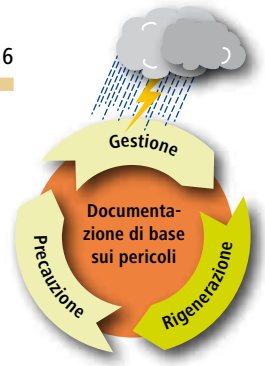
Dalla riforma del 2004 la protezione della popolazione è organizzata come **sistema civile integrato** che coinvolge cinque settori partner: polizia, pompieri, sanità pubblica, servizi tecnici comunali e cantonali e protezione civile. Detti settori hanno il compito di garantire la direzione operative, la protezione, il salvataggio e gli aiuti durante le situazioni d'emergenza.
Inoltre, gestiscono i loro interventi secondo il principio dell'impiego di mezzi modulari. Le **forze d'intervento** messe in campo vengono adeguate in base al tipo e alla gravità degli eventi e potenziate in funzione della situazione (all'occorrenza impiegando anche mezzi privati e militari).
Questo settore è di competenza dei **Cantoni,** ma la responsabilità principale della pianificazione e dell'organizzazione delle misure d'emergenza ricade sui **Comuni.** Dal canto suo, la **Confederazione** – d'intesa con i Cantoni – può assumere il coordinamento e la conduzione degli interventi in caso di eventi di notevole portata (legge federale sulla protezione della popolazione e sulla protezione civile, LPPC). Se i mezzi civili si rivelano insufficienti, le direzioni operative possono impiegare i mezzi militari messi a loro disposizione (intervento sussidiario dell'esercito).
La responsabilità globale per la sicurezza della popolazione ricade dunque sulle relative **autorità esecutive** (consigli comunali, governi cantonali, Consiglio federale). Se si rende necessario l'intervento congiunto e prolungato di più settori partner, come accaduto durante le piene dell'agosto 2005, la direzione e il coordinamento delle diverse funzioni sono affidati a organi specializzati che godono di legittimazione politica, ovvero alle **amministrazioni** dei Comuni e agli **stati maggiori istituiti** dai Cantoni.

Competenze tecniche in loco

Le lacune organizzative, tecniche e di personale riscontrate durante le piene dell'agosto 2005 sono già state parzialmente colmate. Soprattutto a livello locale si segnalano però tutt'oggi carenze che pregiudicano una gestione più efficace non solo delle piene, fenomeno pericolosamente in ascesa, ma anche di altri pericoli naturali.
La **formazione** delle direzioni operative e delle forze d'intervento deve dunque incentrarsi maggiormente sulle attività d'intervento in caso di piena. Le **situazioni standard** e il **codice di condotta** devono essere integrati nei programmi formativi ed essere oggetto di apposite esercitazioni (analogamente a quanto accade per le procedure di protezione antincendio o contro gli incidenti chimici).
In caso d'emergenza, le direzioni operative e le forze d'intervento devono avvalersi anche delle competenze tecniche fruibili in loco per poter giudicare la situazione specifica con maggiore cognizione di causa e prendere le giuste decisioni. È dunque importante conservare, integrare opportunamente e rendere più fruibile le **conoscenze acquisite a livello locale.**
Questo potenziale può essere sfruttato in maniera più efficiente di quanto non sia stato fatto finora, garantendo per esempio un maggior coinvolgimento della popolazione interessata. Servono dunque figure intermedie che fungano da tramite tra gli addetti ai lavori e i cittadini: stiamo parlando dei cosiddetti educatori, che grazie alle loro reti hanno accesso alla documentazione specialistica e conoscono le esigenze e le condizioni locali (analogamente alle strutture ormai collaudate dei servizi valanghe coadiuvati da specialisti opportunamente formati in materia di pericoli e conoscitori delle situazioni a livello locale).

Le misure di preparazione si ripagano velocemente e vanno quindi promosse. Un semplice confronto tra gli eventi dell'agosto 2005 e quelli dell'agosto 2007 mostra l'utilità di una buona preparazione. Ne sono un esempio i sistemi di protezione mobili realizzati nel quartiere Matte a Berna (sotto, durante l'intervento dell'8 agosto 2007), grazie ai quali, nonostante l'acqua avesse raggiunto gli stessi livelli del 2005, è stato possibile contenere notevolmente i danni rispetto a quelli registrati solo due anni prima.

Keystone/Della Valle



La rigenerazione non implica il ripristino veloce di uno stato di cose, riportandolo esattamente a come era prima che la piena lo danneggiasse. La rigenerazione è una fase ben più complessa che prevede la protezione temporanea delle zone colpite, l'adeguata preservazione degli spazi vitali e la messa in sicurezza delle infrastrutture.

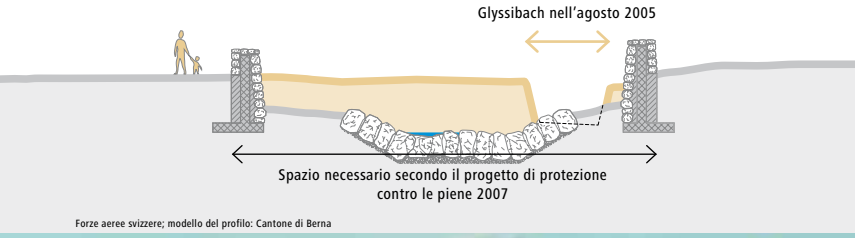
Decisioni urgenti

Una volta superata la situazione di crisi in fase di piena si è passati, anche nell'agosto 2005, all'assai meno spettacolare, ma non per questo meno impegnativa, fase della rigenerazione. Si è dovuto agire con la massima celerità per sgomberare gli alvei ostruiti, mettere in sicurezza gli argini danneggiati, rimuovere fango e detriti, riaprire le vie di circolazione interrotte e ripristinare le linee di comunicazione per proteggere in **modo adeguato** la popolazione da ulteriori pericoli e assicurare il funzionamento delle infrastrutture d'importanza vitale. Questi provvedimenti immediati poggiavano anche su **misure preventive predisposte** in anticipo al fine di porre rimedio il più celermente possibile ai deficit di sicurezza.
Lottando contro il tempo e senza aver fatto tutti gli accertamenti del caso, si sono dovute prendere **decisioni** di ampia portata per fornire alla popolazione colpita risposte veloci e vincolanti sul futuro delle loro case e delle loro aziende. Le richieste più impellenti riguardavano in particolare le azioni da intraprendere, le procedure di autorizzazione edilizia da avviare, la durata dei lavori di ripristino e il loro finanziamento.
Durante questa fase, la sfida più impegnativa per le autorità a tutti i livelli è stata quella di **coordinare** gli interessi talvolta contrastanti di tutte le parti coinvolte. In alcuni casi si è riscontrato una collaborazione insufficiente tra i vari livelli decisionali che ha creato conflitti nella valutazione dei pericoli e dei rischi e nella pianificazione delle misure.

Principi operativi

Per gli interventi di rigenerazione a seguito di un evento dannoso valgono gli stessi principi adottati durante la fase dedicata alle misure di precauzione (cfr. pag. 12). Le condizioni particolari in cui si svolgono detti interventi creano però non poche difficoltà: la necessità di prendere contemporaneamente tutta una serie di decisioni riguardanti una moltitudine di progetti, la frequente carenza di personale specializzato e la mancanza **di procedure e di operazioni standard** per questa delicata fase del ciclo del rischio.
Per questo motivo, all'indomani degli eventi dell'agosto 2005, i servizi specializzati della Confederazione hanno diffuso un elenco preliminare di principi operativi che possono essere così sintetizzati «Le decisioni prese in fretta oggi non devono diventare il problema di domani»:

- occorre mantenere sgombero l'ambito occupato dalle acque e rispettare il bisogno di **spazio dei corsi d'acqua** (conformemente ai principi sanciti dalle leggi federali e cantonali sulla sistemazione dei corsi d'acqua). Lungo i tratti interessati dal fenomeno dell'erosione delle sponde deve essere mantenuta nel tempo la nuova e più ampia sezione di deflusso;
- la prossima piena non tarderà ad arrivare. A livello di pianificazione del territorio si devono dunque garantire **aree di esondazione** e **corridoi di deflusso** permanenti;
- le costruzioni e gli impianti distrutti o seriamente danneggiati adibiti a dimora per persone o animali non possono essere ricostruiti senza previa **valutazione** approfondita dei pericoli e dei rischi;
- nei punti dove sono stati danneggiati costruzioni o impianti occorre predisporre misure permanenti di **protezione degli oggetti;**
- è imperativo seguire rigorosamente le **carte dei pericoli** disponibili e provvedere con la massima urgenza a elaborare quelle mancanti.



Forze aeree svizzere; modello del profilo: Cantone di Berna

Nella fase della rigenerazione non devono essere creati precedenti. La protezione a lungo termine contro le piene e altri pericoli naturali inizia durante la fase dedicata alle misure di precauzione (sulla base di una valutazione approfondita dei pericoli e dei rischi). Un obiettivo prioritario in quest'ottica è quello di garantire spazi sufficienti, esigenza emersa con chiarezza in molte località durante gli eventi dell'agosto del 2005 (a sinistra, l'esempio di Glyssibach a Brienz BE).

Migliorare la collaborazione

La fase della rigenerazione inizia immediatamente dopo la conclusione degli interventi resisi necessari per far fronte all'ondata di piena. Si è visto che talvolta mancano **regole organizzative** chiare con cui gestire il passaggio da una fase a quella successiva. Si tratta in questi casi di istituzionalizzare strutture e procedure, assicurando una migliore collaborazione tra tutte le parti coinvolte.
La protezione contro le piene è un **compito comune** che richiede la partecipazione di molti attori: da un lato le autorità e i servizi specializzati a livello comunale, cantonale e federale, dall'altro studi privati, assicurazioni, organizzazioni ambientaliste e, ovviamente, i diretti interessati.
L'unico modo per mediare soluzioni valide in grado di riscuotere un ampio consenso è adottare una **strategia comune,** compito delicato e non sempre privo di conflitti.

Piani d'emergenza per superare la crisi

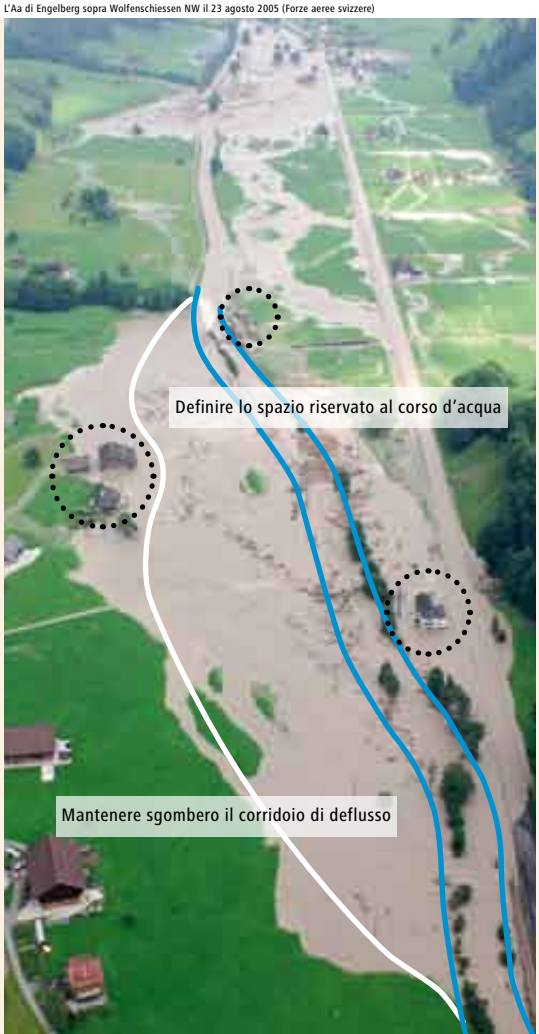
La distruzione e il danneggiamento delle opere di protezione genera deficit in materia di protezione che devono essere colmati al più presto. Prima di procedere in tal senso occorre però chiedersi se sia ragionevole predisporre un intervento di semplice **ripristino.** Parecchie costruzioni danneggiate durante le piene dell'agosto 2005 erano state edificate molto tempo addietro quando non si disponeva ancora delle approfondite conoscenze acquisite nel frattempo sui pericoli esistenti, sui processi da essi scatenati e sui rischi ad essi associati.
Di conseguenza, per tutte le strutture colpite è necessario accertare le cause all'origine del danneggiamento o peggio ancora della distruzione dell'oggetto in questione. Detti accertamenti, però, come del resto le successive fasi di progettazione e realizzazione dei progetti richiedono tempo. Per ovviare a questo problema di tempistica si fa ricorso a piani d'emergenza intesi a ridurre al più presto e in maniera efficace il deficit di protezione venutosi a creare. In questo modo si guadagna un margine di tempo sufficiente per mettere a punto **soluzioni valide** in grado di garantire una protezione duratura.

Principi operativi lungo un torrente

Il torrente Buoholz presso Dallenwil NW il 23 agosto 2005 (Forze aeree svizzere)

Principi operativi lungo un fiume di valle

L'Aa di Engelberg sopra Wolfenschiessen NW il 23 agosto 2005 (Forze aeree svizzere)

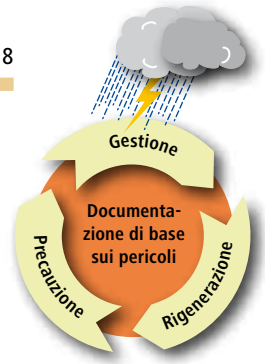


Nessun intervento di ripristino senza previa valutazione approfondita dei pericoli

Protezione degli oggetti

La sfida più impegnativa è costituita dall'elaborazione di strategie di protezione durature ed efficaci anche in caso di sovraccarico. Negli spazi riservati alla gestione delle situazioni di sovraccarico non devono essere edificati né costruzioni né impianti. In mancanza di alternative è imperativo proteggere le costruzioni e gli impianti in base alle specifiche esigenze dei singoli oggetti (a sinistra raffigurazione dei principi operativi).

Documentazione di base sui pericoli naturali (valutazione dei pericoli, carte dei pericoli)



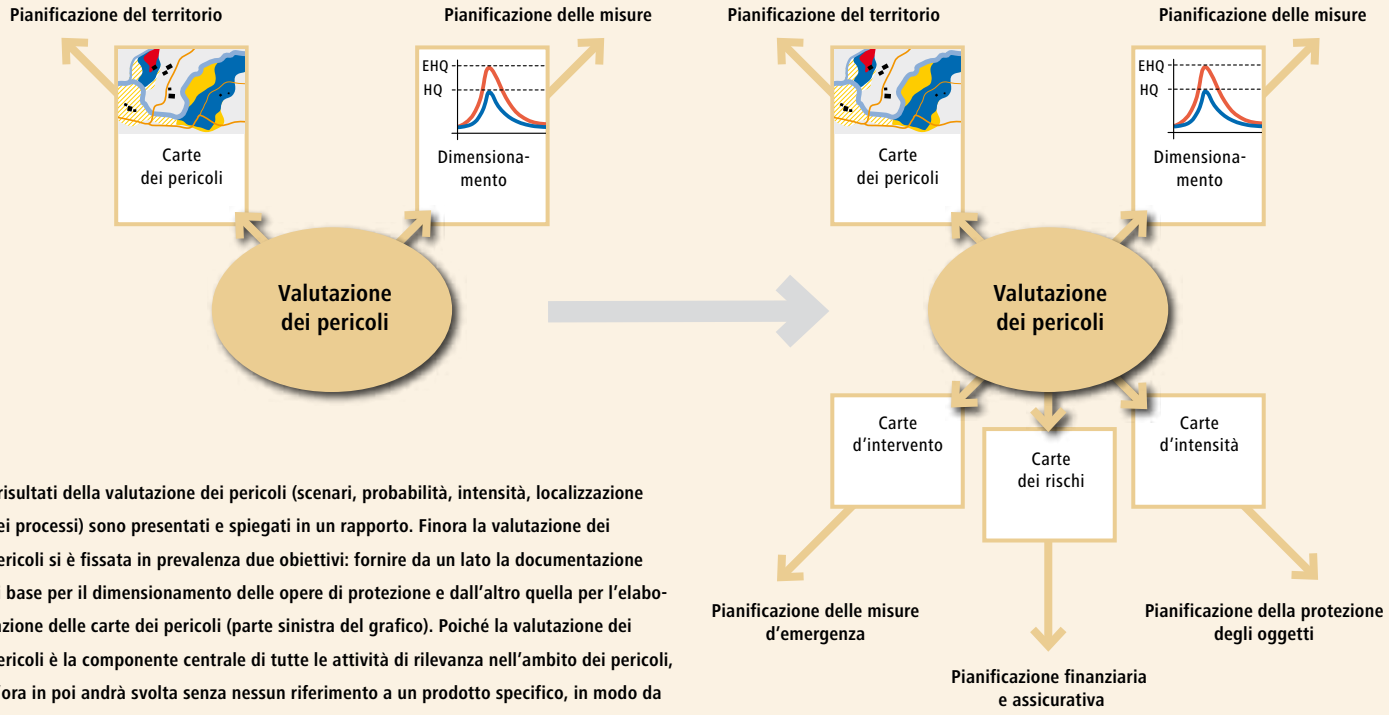
Al centro di tutte le attività vi è la produzione di una documentazione di base che consente di valutare in maniera approfondita i pericoli e i rischi esistenti. Detta documentazione è estremamente importante non solo per la pianificazione e l'esecuzione di misure di precauzione, ma anche perché rappresenta un valido aiuto nelle fasi di gestione degli eventi e di rigenerazione nelle zone colpite.

Analisi a 360 gradi

I processi che si innescano lungo gli alvei e i pendii possono, di volta in volta, produrre effetti diversi, a seconda del luogo e delle circostanze concrete. Ad ogni evento possono essere associati i fenomeni più disparati, suscettibili di improvvisi aumenti di intensità, sorprendenti cambiamenti o sviluppi inaspettati. È quanto si è verificato anche in occasione delle piene dell'agosto 2005.
Di questo aspetto si deve tener conto già in fase di valutazione dei pericoli, elaborando una serie di **scenari** che illustrino l'ampio e variegato spettro di processi e di eventi plausibili, in cui nemmeno gli sviluppi più improbabili possono essere esclusi da una successiva analisi senza valide motivazioni.
Devono perciò essere oggetto di valutazione anch i **processi soglia,** i **cambiamenti di processo** e i **processi a catena** possibili, che esulano dall'esperienza locale: gli scenari così elaborati devono essere sufficientemente rappresentativi per inglobare e illustrare tutti i possibili sviluppi.

Come gestire le incertezze

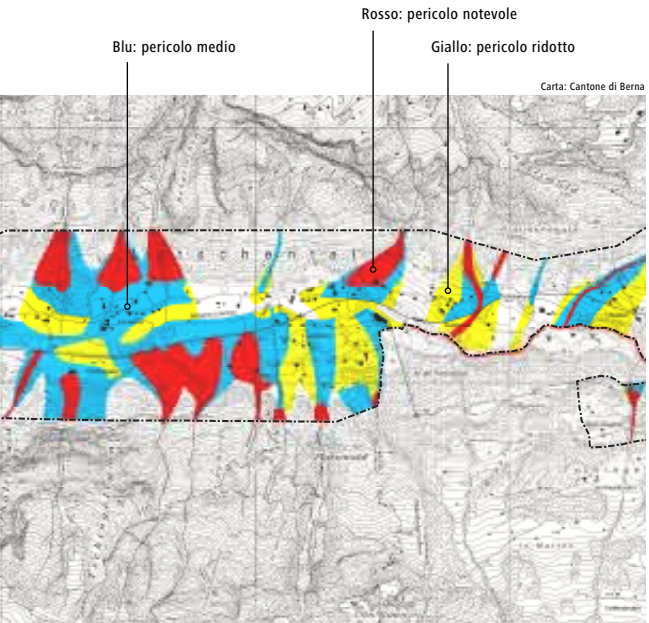
Nella pratica ci si pone immancabilmente la seguente domanda: quali scenari sono sufficientemente rappresentativi per fungere da solide basi pianificatorie e decisionali? Includere in una valutazione eventi di cui non si ha ancora esperienza porta inevitabilmente con sé fattori di incertezza. L'aspetto più difficile è stimarne la **probabilità** o la **periodicità.** In genere è più semplice valutarne l'**intensità** e l'**estensione.**
Sui processi che interessano i pendii, specialmente quelli più rari, non vi sono dati statistici. Per quanto riguarda la probabilità che possano accadere e la loro intensità, nella migliore delle ipotesi si possono stimare dei **margini di fluttuazione.** Se si considerano invece i processi – relativamente frequenti – che interessano gli alvei, le osservazioni su cui basarsi sono in molti casi sufficientemente attendibili per quantificare probabilità e intensità per mezzo di **metodi statistici.**
Le inevitabili incertezze in fase di valutazione dei pericoli e dei rischi hanno conseguenze sulle basi pianificatorie e decisionali che se ne ricavano. Sono infatti caratterizzate da un certo grado di **imprecisione** insito, di cui bisogna tener conto in qualsiasi decisione e che va segnalato con chiarezza.



I risultati della valutazione dei pericoli (scenari, probabilità, intensità, localizzazione dei processi) sono presentati e spiegati in un rapporto. Finora la valutazione dei pericoli si è fissata in prevalenza due obiettivi: fornire da un lato la documentazione di base per il dimensionamento delle opere di protezione e dall'altro quella per l'elaborazione delle carte dei pericoli (parte sinistra del grafico). Poiché la valutazione dei pericoli è la componente centrale di tutte le attività di rilevanza nell'ambito dei pericoli, d'ora in poi andrà svolta senza nessun riferimento a un prodotto specifico, in modo da poter fungere da base anche per tutti gli altri settori (parte destra nel grafico).

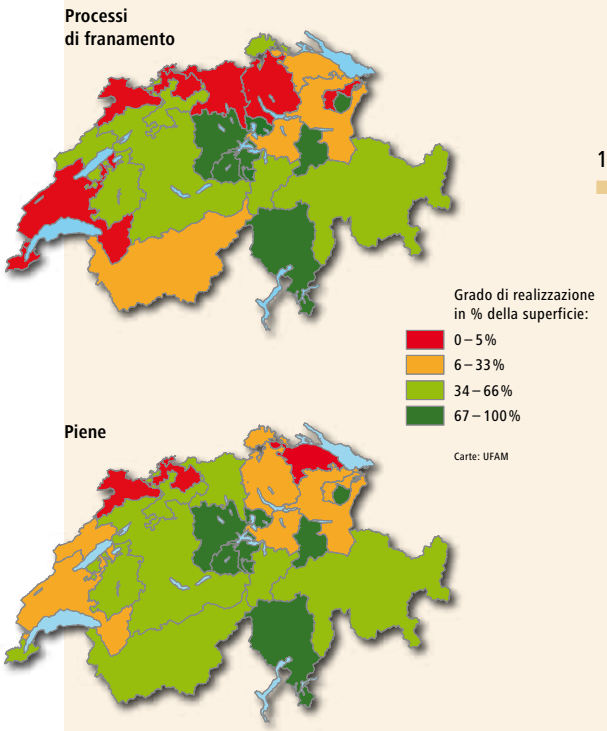
Ampliamento della gamma di strumenti

Il prodotto più utilizzato della valutazione dei pericoli sono le carte dei pericoli, concepite inizialmente come strumento a servizio della pianificazione del territorio. Si tratta di rappresentazioni cartografiche delle situazioni di pericolo attuali e fungono in primo luogo da basi tecniche per la valutazione dei pericoli naturali nell'ambito dell'elaborazione dei **piani d'utilizzazione del territorio.**
L'importanza di una documentazione di base sui pericoli è stata riconosciuta anche in altri settori. Negli anni si è dunque tentato a più riprese di usare le carte dei pericoli per soddisfare altre esigenze, parte delle quali non direttamente collegate alla pianificazione del territorio, finendo quasi per **abusare** di questo strumento.
In fase di trasposizione dei dati nella cartografia utilizzata dalla pianificazione del territorio possono inoltre andare perse informazioni che hanno una certa rilevanza per altre questioni. Per tale motivo la valutazione dei pericoli dovrebbe dunque essere posta al centro della valutazione dei pericoli, evitando di prendere a riferimento l'uno o l'altro prodotto. Ciò consente in definitiva, come per le carte dei pericoli, di ricavare più **prodotti specifici** (ad es. le carte d'intervento, le carte dei rischi o le carte d'intensità).
I requisiti posti alla valutazione dei pericoli, di gran lunga più impegnativi rispetto alla prassi applicata sinora, richiedono una documentazione dei lavori di gran lunga più esaustiva. Ciò comporta indubbiamente un onere supplementare che trova la sua giustificazione nel fatto che migliora nettamente la comprensibilità delle riflessioni e delle conclusioni che se ne traggono.



Le carte dei pericoli (ad es. Lütschental BE, a sinistra) e i relativi rapporti tecnici contengono informazioni dettagliate su cause, decorso, estensione, intensità e probabilità di accadimento dei pericoli naturali. Il loro grado di approfondimento è elevato. Le carte dei pericoli non mostrano tuttavia quali rischi sono associati ai processi che interessano gli alvei e i pendii ivi raffigurati.

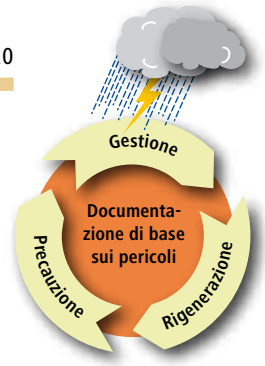
Stato della cartografia dei pericoli nel 2008



Cartografia dei pericoli in Svizzera

Attualmente è in corso una **valutazione capillare dei pericoli** in tutte le aree urbanizzate. I risultati sono illustrati sotto forma di carte dei pericoli relative alle piene, ai processi di franamento, ai processi di crollo e alle valanghe. Queste carte dei pericoli costituiscono la base tecnica per l'attuazione delle misure di pianificazione del territorio.
I processi innescatisi lungo gli alvei e i pendii durante le piene dell'agosto 2005 hanno provocato danni in 900 Comuni. Circa un terzo di questi Comuni disponeva di carte dei pericoli, le quali si sono rivelate in larga misura affidabili. Sono state poche le località in cui le zone colpite dalle piene non coincidevano con le zone a rischio segnalate. Questi casi sono stati analizzati con particolare attenzione nel quadro dell'analisi degli eventi nell'intento di trarne utili conclusioni per migliorare la valutazione dei pericoli.
Nel frattempo è stata realizzata circa la metà delle carte dei pericoli previste. Le piene dell'agosto 2005 e i recenti eventi hanno accelerato i lavori di cartografia dei pericoli. Nella maggior parte dei **Cantoni** gli sforzi compiuti sono stati notevoli. Dal canto suo, la **Confederazione** intende impegnarsi a fondo affinché le carte dei pericoli di **tutti i Comuni** possano essere completate entro il 2011 e poi integrate rapidamente nella pianificazione del territorio.
Le carte dei pericoli già ultimate sono messe a disposizione dai rispettivi Cantoni o consultabili direttamente presso i Comuni di riferimento. Informarsi di persona sui pericoli esistenti nel luogo di abitazione o lavoro è il primo passo per adattare **misure di precauzione** contro i danni **e prepararsi in maniera responsabile.**

Documentazione di base sui pericoli naturali (previsioni delle precipitazioni e dei deflussi, osservazioni in loco)



Una delle funzioni centrali dello Stato è proteggere la popolazione e le sue basi vitali dalle piene e da altri pericoli naturali. Per poter adempiere a questo compito complesso e impegnativo, i servizi specializzati, le direzioni operative e le forze d'intervento devono potersi avvalere di informazioni attendibili sulle precipitazioni e i livelli di deflusso, cui attingere non solo durante la gestione degli eventi veri e propri, bensì in tutte le fasi della gestione integrale dei rischi (ciclo del rischio).

Lacune nel flusso di informazioni

Le previsioni relative alle precipitazioni e ai deflussi, come pure l'osservazione degli sviluppi in corso a livello locale devono essere elaborate il più celermente possibile e inoltrate alle direzioni operative e alle forze d'intervento a tutti i livelli, affinché possano essere adottate in tempo misure di protezione efficaci prima che un dato evento si verifichi.
I dati sulle precipitazioni e sui deflussi dei corsi d'acqua né tantomeno sulle osservazioni in loco non mancano di certo in Svizzera, come non mancano le istituzioni statali e le organizzazioni private che, attraverso i canali più svariati, diffondono le informazioni in loro possesso. Eppure l'operato dell'agosto 2005 non ha convinto pienamente:

- è mancata una **collaborazione** adeguata fra le reti di misurazione e di osservazione gestite dai servizi meteorologici, da istituzioni scientifiche nonché da Confederazione, Cantoni ed enti privati. Lo scambio di dati è stato ulteriormente intralciato dai regolamenti concernenti gli emolumenti;
- in molti casi, vi sono stati **problemi tecnici** che hanno impedito l'utilizzazione della ricca raccolta di dati proprio laddove ve ne sarebbe invece stato bisogno in quelle ore e in quei giorni così critici;
- spesso la carenza di **conoscenze specialistiche** in loco ha reso impossibile interpretare correttamente i dati disponibili;
- **lacune strutturali** sono emerse nel settore delle previsioni dei deflussi. La carenza di personale non ha permesso di fronteggiare la situazione di crisi e i sistemi di segnalazione sono risultati inadeguati rispetto alla quantità di informazioni affluite.

Diversi parametri

Un'altra difficoltà risiede nella natura stessa dei processi atmosferici. Le reti di misurazione a maglia stretta, i modelli meteorologici complessi e i calcolatori sempre più potenti hanno permesso di migliorare continuamente le **previsioni delle precipitazioni,** fermo restando che in tal ambito la precisione assoluta non è possibile. Il sistema atmosfera è troppo caotico e un residuo di casualità rimane comunque. È però vero che, con le loro indicazioni di probabilità, le cosiddette previsioni d'insieme (cfr. pag. 5) adottate nel frattempo forniscono informazioni supplementari sul verificarsi di taluni fenomeni atmosferici che devono tuttavia essere interpretate.
Ulteriori complicazioni nascono dal fatto che i modelli meteorologici non possono fornire previsioni precise per i bacini imbriferi di piccole dimensioni. Circostanza, questa, che si ripercuote sulle **previsioni dei deflussi,** giacché i modelli idrologici dovrebbero basarsi su dati specifici riguardanti i singoli bacini imbriferi. Per questo motivo, ma anche a causa dei fattori d'incertezza nell'elaborazione degli stessi modelli di deflusso, le previsioni a lungo termine delle portate dei corsi d'acqua continuano a essere caratterizzate da notevoli imprecisioni.
I metodi e i modelli sui cui poggiano le **previsioni a breve termine** (i cosiddetti nowcasting) presentano invece ampi margini di miglioramento. Si prevedono dunque notevoli progressi in questo ambito. Affinché queste ed altre informazioni possano rivelarsi utili basi decisionali occorre però metterle in relazione e interpretarle con le **osservazioni** compiute in loco. Questo compito richiede l'impiego di esperti formati a tutti i livelli.

Solo l'elaborazione di previsioni tempestive consente una valutazione sufficientemente attendibile dei dati sui deflussi da inviare ai servizi specializzati e alle direzioni operative (cfr. sotto). Nell'agosto 2005 il flusso delle informazioni non ha funzionato in maniera ottimale. Dalle esperienze passate si sono già tratte le prime conclusioni, ovvero la necessità di migliorare le previsioni delle precipitazioni e potenziare l'effettivo dei servizi specializzati della Confederazione.

Schreyenbach/Linthtal GL il 23 agosto 2005 (Keystone/Risch)

MeteoSvizzera (2)

Migliorare la protezione contro i pericoli naturali

Le piene dell'agosto 2005 hanno messo in evidenza le **lacune** e i **punti deboli** nella gestione dei rischi. A livello federale si è dunque avviato già nell'autunno 2005 un intenso dibattito sugli eventi appena vissuti allo scopo non solo di chiarirne le cause e le conseguenze (nell'ambito dell'analisi degli eventi), ma anche di esaminare i sistemi di preallarme e allarme (nell'ambito del progetto OWARNA).

Dall'analisi è emerso che a livello federale si potevano apportare rapidi e decisivi miglioramenti soprattutto ai **sistemi di preallarme e allarme.** Seguendo queste raccomandazioni, il Consiglio federale ha varato il seguente pacchetto di misure:

- la Centrale nazionale d'allarme (CENAL) in seno all'Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) diventerà un **centro nazionale di notifica e di coordinamento** anche per gli eventi naturali di eccezionale portata;
- l'effettivo delle divisioni Idrologia e Prevenzione dei pericoli dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) verrà potenziato per fornire 24 ore al giorno **consulenza specializzata** alle autorità competenti e garantire un'analisi continua della situazione;
- i **sistemi di previsione** meteorologica e idrologica saranno continuamente perfezionati;
- verrà creata una piattaforma informativa comune per assicurare una miglior **collaborazione** tra i servizi specializzati e le direzioni operative (cfr. la colonna a destra);
- si dovrà potenziare l'**alimentazione elettrica d'emergenza** dei sistemi di preallarme e allarme creando appositi sistemi ridondanti.

Parallelamente si dovrà verificare e ottimizzare a tutti i livelli la **collaborazione** tra i diversi servizi specializzati e le direzioni operative federali, cantonali e comunali.

Ottimizzazione dei sistemi di preallarme e allarme nel settore dei pericoli naturali (OWARNA): sotto la direzione dell'Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) e in collaborazione con la Piattaforma nazionale dei pericoli naturali (PLANAT), esperti federali, cantonali e comunali, insieme a specialisti della comunicazione, hanno analizzato gli eventi dell'agosto 2005 elaborando proposte di miglioramento.

Prima, durante e anche dopo una piena le direzioni operative (sotto) e le forze d'intervento devono potersi basare sulle informazioni più attendibili riguardanti gli sviluppi meteorologici e l'andamento dei deflussi.

Keystone/Kusano

Marzilibad, Berna il 22 agosto 2005 (Keystone/Lehmann)

Gli eventi dell'agosto 2005 hanno messo in luce lacune organizzative o tecniche e carenza di personale. Una parte di questi problemi deve essere risolta rispettivamente a livello locale, regionale o cantonale, ovvero laddove ricade la responsabilità effettiva in materia di protezione contro le piene. Ciò non toglie che anche in seno alle direzioni operative e ai servizi specializzati federali vi è la necessità di migliorare le strutture, adeguare opportunamente i processi di lavoro e sviluppare la documentazione di base sui pericoli naturali.

Piattaforma informativa comune nel settore dei pericoli naturali

Tutti gli attori coinvolti a livello federale, cantonale e comunale devono prefiggersi un compito comune, vale a dire migliorare lo **scambio d'informazioni** prima, durante e dopo un evento di portata eccezionale. Come visto, in molti casi sono mancate le conoscenze necessarie sul decorso meteorologico imminente e sui probabili livelli di portata delle acque. Vi sono poi stati problemi di coordinamento e sono state diffuse dichiarazioni discordanti.

Queste lacune si erano manifestate già prima dell'agosto 2005, ragion per cui i servizi specializzati incaricati di studiare a livello nazionale le piene e altri pericoli naturali legati ai fenomeni atmosferici avevano pianificato e avviato già in precedenza lo sviluppo di una piattaforma informativa comune nel settore dei pericoli naturali (Gemeinsame Informationsplattform Naturgefahren, GIN), che vede la partecipazione di MeteoSvizzera (il servizio meteorologico nazionale), dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM, divisioni Idrologia e Prevenzione dei pericoli) e dell'Istituto federale per lo studio della neve e delle valanghe (WSL/SLF).

In futuro questi tre servizi specializzati dovranno, se richiesto, fornire **bollettini comuni** agli esperti di pericoli naturali, alle direzioni operative e alle forze d'intervento di tutti i livelli. Nemmeno questo nuovo strumento garantirà tuttavia previsioni esatte sugli sviluppi locali. Le informazioni ivi contenute dovranno essere messe in relazione con le **osservazioni** raccolte localmente ed essere valutate sulla base di conoscenze approfondite delle **condizioni locali.** Solo a questo punto si potranno formulare istruzioni concrete. Per fare ciò, gli organi decisionali avranno bisogno del sostegno tecnico degli esperti locali in materia di pericoli naturali, i quali hanno una formazione specifica e sono pertanto in grado di svolgere il loro lavoro.

Le piene dell'agosto 2005 sono state un evento senza eguali in tempi recenti, ma non un evento unico nella storia. Anche in futuro si dovranno pertanto prevedere eventi sovraregionali di simile portata.

Per impedire che detti eventi provochino danni analoghi, se non addirittura più gravi rispetto a quelli registrati nel 2005, occorre portare avanti una politica coerente e globale di protezione contro le piene: un'utilizzazione attenta del territorio consentirà di evitare l'aggravarsi incontrollato del potenziale di danno.

Le carte dei pericoli e altri prodotti per la valutazione dei pericoli e dei rischi sono, in quest'ottica, un presupposto fondamentale. Infatti, queste basi consentono di capire quali misure è necessario adottare.

Occorre sempre tenere presente che vi possono essere eventi in grado di mettere a dura prova l'efficacia delle misure attuate. Qualsiasi misura di protezione deve pertanto essere solida e reggere anche in caso di sovraccarico.

Per impedire un aggravarsi incontrollato dei danni s'impongono inoltre misure di precauzione nonché misure d'emergenza pianificate e collaudate in precedenza. Anche i preallarmi e gli allarmi tempestivi sono di grande aiuto per gestire gli eventi di carattere eccezionale meglio di quanto non si sia fatto in passato.

La politica di protezione contro le piene continua dunque a profilarsi come un compito permanente che non riguarda unicamente gli esperti del settore, ma che deve coinvolgere maggiormente anche la popolazione.

Gli eventi del 2005 sono stati il fenomeno di piena più mediatizzato da televisione, radio e stampa (cfr. gli esempi qui a lato). Il ricordo di quegli eventi è stato però da tempo offuscato da altri fatti di cronaca fino a svanire del tutto, soprattutto nelle regioni meno colpite dal maltempo di quei giorni. Un'attenzione così effimera è in netta e assoluta contraddizione con la prospettiva di lungo periodo su cui dovrebbe invece poggiare una strategia di gestione dei pericoli e rischi più rari.

Analisi degli eventi: piene del 2005

Questo opuscolo è una **sintesi** dell'analisi «Ereignisanalyse Hochwasser 2005» commissionata dal Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC) e conclusasi nel 2008. Il progetto è stato realizzato sotto la direzione congiunta dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM, divisione Prevenzione dei pericoli) e dell'Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL). Al progetto hanno partecipato anche altri servizi specializzati della Confederazione e dei Cantoni, diversi istituti universitari e studi privati.

In questa analisi sono stati esaminati i processi naturali innescati dalle piene, la qualità e l'attuazione della documentazione di base concernente i pericoli naturali, il comportamento e l'efficacia delle misure di protezione. È stata valutata anche l'efficienza dei sistemi di previsione, preallarme, allarme e del sistema di gestione delle crisi. Le conoscenze acquisite rappresentano un importante punto di partenza per la futura politica di protezione contro le piene in Svizzera.

I risultati dell'analisi delle piene del 2005 sono documentati in **due rapporti parziali** (cfr. a destra). Il primo rapporto parziale fornisce una panoramica completa dei processi e dei relativi danni, analizza le previsioni delle precipitazioni e dei deflussi e opera una prima classificazione degli eventi. Il secondo rapporto parziale contiene un'analisi approfondita di alcuni processi specifici e consacra ampio spazio alle misure di precauzione, alla gestione degli eventi e alla rigenerazione senza dimenticare la documentazione di base sui pericoli naturali.

1° rapporto parziale: Prozesse, Schäden und erste Einordnung

- Meteorologie
- Hydrologie Fliessgewässer
- Hydrologie Seen
- Effet des ouvrages d'accumulation
- Niederschlags- und Abflussvorhersage
- Schäden
- Feststoffbeobachtungen
- Gerinneprozesse
- Schwemmholz
- Rutschungen

Ordinazione 1° rapporto parziale
UFAM, Distribuzione pubblicazioni
CH-3003 Berna
Tel. +41 (0)31 322 89 99
Fax +41 (0)31 324 02 16
docu@bafu.admin.ch
Numero di ordinazione: UW-0707-D
Prezzo: CHF 25.– (IVA inclusa)

Per scaricare il testo da Internet:
www.ambiente-svizzera.ch/uw-0707-d
www.wsl.ch/publikationen

2° rapporto parziale: Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen

- Möglichkeiten und Grenzen der Niederschlagsanalysen zum Hochwasser 2005
- Analyse hydrologischer Extremereignisse
- Hanginstabilitäten
- Gerinneprozesse
- Ausgewählte Phänomene im Zusammenhang mit Bauwerken
- Fachtechnische Analyse der Gefahrengrundlagen
- Massnahmen im Entstehungs- und Transitgebiet
- Massnahmen im Wirkungsgebiet
- Intervention und Instandstellung
- Hochwasser im Fokus der Medien und in der Wahrnehmung der Bevölkerung
- Umsetzung der Gefahrenkarte aus der Sicht verschiedener Akteursgruppen

Ordinazione 2° rapporto parziale
UFAM, Distribuzione pubblicazioni
CH-3003 Berna
Tel. +41 (0)31 322 89 99
Fax +41 (0)31 324 02 16
docu@bafu.admin.ch
Numero di ordinazione: UW-0825-D
Prezzo: CHF 35.– (IVA inclusa)

Per scaricare il testo da Internet:
www.ambiente-svizzera.ch/uw-0825-d
www.wsl.ch/publikationen

Link consigliati

UFPP – Ufficio federale della protezione della popolazione
www.bevoelkerungsschutz.admin.ch

UFAM – Ufficio federale dell'ambiente
www.ambiente-svizzera.ch

MeteoSvizzera – Ufficio federale di meteorologia e climatologia
www.meteosvizzera.admin.ch

PLANAT – Piattaforma nazionale Pericoli naturali
www.planat.ch

WSL – Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio
www.wsl.ch

Editore
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Redazione
Gian Reto Bezzola (UFAM); Christoph Hegg, Anja Koschni (WSL)

Review
Piattaforma nazionale Pericoli naturali (PLANAT)

Concezione e realizzazione
Felix Frank Redaktion und Produktion, Berna

Traduzione
Chiara Francese-Marinolli, Basilea; Servizi linguistici dell'UFAM

Ordinazione del rapporto di sintesi
UFAM, Distribuzione pubblicazioni, CH-3003 Berna
Tel. +41 (0)31 322 89 99; fax +41 (0)31 324 02 16; docu@bafu.admin.ch
Numero di ordinazione: DIV-7529-I
Per scaricare il testo da Internet: www.ambiente-svizzera.ch/div-7529-i

© UFAM, Berna 2008