



Internationales Symposion INTERPRAEVENT 2004 – RIVA / TRIENT

MISURE DI PREVISIONE E PREVENZIONE PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO IN VALLE D’AOSTA

FORECASTING AND PREVENTION MEASURES FOR THE HYDRO-GEOLOGICAL RISK MITIGATION AND LAND SAFETY IN AOSTA VALLEY

Sara Ratto¹ and Franco Bonetto²

RIASSUNTO

Nel presente articolo vengono illustrati i principali “interventi non strutturali” adottati dalla Regione Autonoma Valle d’Aosta anche a seguito dell’evento alluvionale verificatosi il 13-16 ottobre 2000.

Nella prima parte saranno descritte le misure di *prevenzione*: miglioramento della conoscenza geologica-geomorfologica del territorio (attraverso campagne di rilevamento geologico ed il censimento di eventi di piena storicamente documentati), valutazione e perimetrazione delle aree sottoposte a differente pericolosità e apposizione di vincoli nell’ambito della pianificazione territoriale.

In seguito saranno presentate le principali misure adottate in materia di *previsione* e monitoraggio dei fenomeni meteo-pluviometrici e idrometrici: sviluppo della rete di controllo a terra dei dati meteo-idrometrici, l’interconnessione in tempo reale del sistema di monitoraggio idro-meteorologico ed il miglioramento della procedura di allertamento basata non solo sull’emissione delle condizioni meteo avverse, ma anche sulla conoscenza della vulnerabilità del territorio secondo scenari di precipitazione predefiniti.

Parole chiave: Valle d’Aosta, prevenzione, previsione, pericolosità, allertamento, rischio idrogeologico.

ABSTRACT

In this paper a description of the main “non structural interventions”, adopted in Valle d’Aosta’s region after the flooding that occurred on October 13th-16th, 2000, is presented.

First, the *prevention* measures are described: improvement of geological territory knowledge (with the geological surveys and the historical floodings census), hazard assessment and mapping and land planning restrictions.

1 Regione Autonoma Valle d’Aosta, Assessorato Territorio, Ambiente e Opere Pubbliche, Servizio Cartografia e Assetto Idrogeologico, Via Promis, 2/A, 11100 Aosta, Italy, (Tel (+39) 0165 272283, Fax (+39) 0165 272291; E-mail: s.ratto@regione.vda.it)

2 Regione Autonoma Valle d’Aosta, Assessorato Territorio, Ambiente e Opere Pubbliche, Servizio Cartografia e Assetto Idrogeologico, Via Promis, 2/A, 11100 Aosta, Italy, (Tel (+39) 0165 272866, Fax (+39) 0165 272291; E-mail: f.bonetto@regione.vda.it)

Second, the main *forecasting* measures adopted about the prevention and monitoring of the meteo-pluviometrical and hydrometrical situations are presented: development of the automatic meteo-hydrometrical networks, real time interconnection of the hydro-meteorological control system and improvement of the alerting procedures based not only on the notification of adverse weather conditions, but also on the knowledge of the land vulnerability according to established rainfall scenarios.

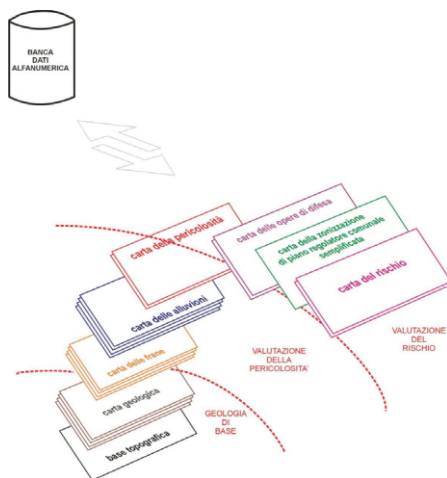
Key words: Valle d'Aosta, prevention, forecasting, hazard, alerting, hydrogeological risk.

INTRODUZIONE

Nelle pagine seguenti si vuole illustrare l'esperienza di uno dei Servizi dell'Amministrazione regionale della Valle d'Aosta (il Servizio Cartografia e Assetto Idrogeologico) in materia di prevenzione e previsione del rischio idrogeologico. Le attività descritte, quindi, non devono essere considerate esaustive nell'ambito del quadro complessivo delle misure adottate dalla regione in materia. Obiettivo di tale articolo, infatti, non è quello di enunciare le politiche di previsione e prevenzione del rischio, ma quello di illustrare sotto il profilo tecnico e operativo alcune delle attività e procedure realizzate.

L'alluvione dell'ottobre 2000 ha interessato oltre due terzi del territorio regionale con estesi fenomeni di esondazione, numerose frane, colate rapide e fenomeni di trasporto in massa su conoide (Ratto et al., 2002), causando la perdita di vite umane e danni per circa 500 milioni di euro. Tale evento alluvionale ha di fatto determinato una maggiore sensibilità verso le tematiche legate al rischio non più solo all'interno degli organi tecnici preposti, ma anche a livello politico, cosa che ha permesso di dare avvio a nuove iniziative e di dare un impulso, anche tramite ulteriori impegni di spesa, alle attività di seguito descritte.

MISURE PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO



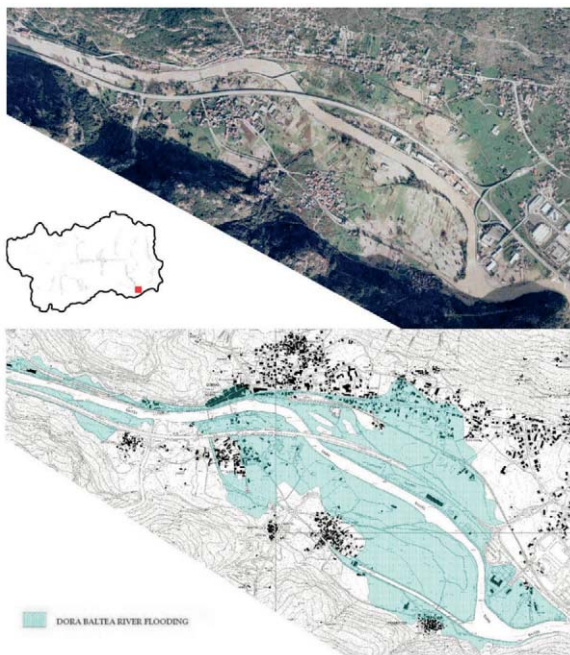
Per migliorare l'approccio alle problematiche inerenti il rischio e la capacità di gestione e organizzazione delle attività, il Servizio ha progettato ed in parte sviluppato il Sistema Informativo Geologico (SIG) secondo lo schema illustrato in figura 1. L'obiettivo è quello di permettere, attraverso l'utilizzo di una piattaforma GIS, la gestione e la consultazione (a differenti livelli) di un grande numero di informazioni, documenti, cartografie, banche dati che consentano di passare dalla cartografia geologica di base a quella di rischio attraverso l'analisi di eventi pregressi, alla definizione della pericolosità e alla valutazione degli elementi esposti al rischio.

Fig.1: Struttura del Sistema Informativo Geologico
Fig.1: Structure of Geological Information System

Anche se i dati raccolti sulla base di documentazioni storiche sono quasi sempre privi di allegati cartografici, e solo in un numero limitato di casi è possibile georiferire i dissesti, essi costituiscono tuttavia una informazione preziosissima per la conoscenza del territorio ed in particolare di quei settori che sono stati soggetti a fenomeni parossistici in un passato non troppo recente, che la memoria umana spesso non ricorda. Tali informazioni, come illustrato meglio in seguito, costituiscono quindi un tassello importante per la redazione/valutazione delle carte di pericolosità allegata agli strumenti urbanistici dei Comuni.

Tuttavia, a partire dall'evento alluvionale del 1993, il Servizio ha cercato di integrare le informazioni puntuali, spesso prive di una corretta ubicazione cartografica, provenienti da varie fonti, con prodotti che consentissero contemporaneamente anche una visione d'insieme a scala regionale. Tale obiettivo è stato raggiunto mediante la predisposizione di cartografie di evento. Parallelamente alla finalità di censire i fenomeni per la conservazione della memoria storica, con la recente alluvione dell'ottobre 2000, tali elaborati sono stati redatti anche per fornire uno strumento utile alla gestione dello stato post-emergenziale, sia sotto il profilo tecnico che amministrativo. La procedura adottata, per far fronte a tale esigenza nel più breve tempo possibile, è stata quindi la seguente:

- Realizzazione della copertura aereofotografica delle zone colpite dall'evento nei giorni immediatamente successivi all'evento alluvionale.
- Restituzione alla scala 1:5000 e 1:10.000, tramite tecniche di fotointerpretazione da parte



di una équipe di geologi del Servizio, dei fenomeni di frana, esondazione e trasporto in massa su conoide.

- Digitalizzazione e georiferimento delle carte prodotte ad opera di collaboratori informatici.
- Verifica e aggiornamento delle carte prodotte mediante sopralluoghi ad hoc sul terreno.

In meno di tre mesi veniva quindi fornita la stima minima degli eventi verificatisi su tutto il territorio regionale. Un esempio di tale cartografia è riportato nella figura 4.

Fig.4: Esempio della carta di evento relativa all'alluvione dell'ottobre 2000
Fig.4: Example of the event cartography regarding the October 2000 flooding

Nella logica di quanto espresso a proposito del Sistema Informativo Geologico, le informazioni raccolte attraverso una serie di progetti distinti sopra descritti permettono di fornire un insostituibile supporto ai tecnici regionali nell'ambito della valutazione delle carte della pericolosità redatte dai Comuni. A maggior ragione, a seguito dell'evento alluvionale, tale attività ha assunto un ruolo primario e preponderante. Per capire quanto appena affermato, basti pensare che nei primi mesi del 2001, a 23 anni dalle prime norme di indirizzo in materia di "cartografia del rischio" finalizzata alla corretta pianificazione territoriale (1978), e a 3 anni dalla revisione della legge urbanistica (legge regionale 11/98) che ha introdotto i criteri di classificazione dei "terreni sedi di frane, a rischio di inondazione e di valanghe", definiti *ambiti inedificabili*, erano solo 12 i comuni, per quanto riguarda il rischio di inondazione, e 20, per il rischio legato ai fenomeni franosi, su 74 complessivi della Regione Valle d'Aosta, che si erano dotati di tali cartografie, le quali, in molti casi, risultavano ormai superate dagli eventi.

Per incentivare i Comuni alla redazione delle carte di pericolosità, l'amministrazione regionale ha quindi intrapreso una serie di azioni di carattere tecnico e di indirizzo politico:

Sul fronte amministrativo:

- sono state emanate nuove leggi in materia di protezione civile e di direttive volte ad agevolare la delocalizzazione nelle aree a rischio elevato;
- sono stati applicati, mediante deliberazione di giunta, pesanti vincoli all'edificabilità (Deliberazione di Giunta regionale n. 4268/2000)
- sono stati stanziati contributi per i Comuni al fine di incentivarli alla redazione delle carte di pericolosità.

Sotto il profilo tecnico, tralasciando le problematiche connesse al rischio delle valanghe che esulano dalle competenze degli autori, il Servizio:

- ha curato la predisposizione di linee guida che suggeriscono le legende da utilizzare per le carte della pericolosità per frana;
- ha fornito ai professionisti, sulla base delle esperienze maturate da Regioni limitrofe, quali Lombardia e Piemonte, dei criteri per condurre lo studio di pericolosità sui conoidi soggetti a fenomeni di trasporto in massa;
- ha rilasciato ai tecnici incaricati un estratto della banca dati geologica contenente l'elenco di tutti i dissesti sino ad ora censiti sul territorio dei singoli comuni;
- col fine di agevolare il lavoro dei professionisti, nell'ambito della fase definita di *concertazione*, dove l'amministrazione regionale in accordo con il Comune dovrebbe definire unicamente i settori che devono essere oggetto di un approfondimento (studio di dettaglio) in quanto aree a maggior carico antropico o dove si concentrano gli interessi del Comune, ha provveduto ad analizzare nel dettaglio una prima bozza delle cinque carte motivazionali e di quella di sintesi previste dalla legge, fornendo una serie di osservazioni scritte e correzioni preliminari agli elaborati presentati, consentendo così di ridurre l'entità delle modifiche in sede di istruttoria vera e propria a seguito dell'esecuzione degli approfondimenti.

Per entrare nel merito delle procedure di valutazione, vengono di seguito sinteticamente illustrate le analisi condotte sulle singole cartografie motivazionali e di sintesi e sulla relazione tecnica, per quanto concerne la pericolosità legata a fenomeni di frana ed inondazione:

- Carta dell'acclività: viene controllata la corretta attribuzione delle classi di acclività soprattutto per quanto riguarda i settori di versante con pendenza compresa tra i 35° ed i

50° e superiore ai 50° che, per legge, rientrano automaticamente in aree a pericolosità rispettivamente bassa e media.

- Carta dell'uso del suolo: vengono verificati i settori dove un utilizzo non corretto del suolo o l'abbandono di certe colture può influenzare l'innescarsi o l'aggravarsi di fenomeni di dissesto (ad esempio la presenza di colture terrazzate abbandonate, di discariche di inerti lungo i pendii o a ridosso dei corsi d'acqua, etc.). Inoltre viene verificato se i settori dove c'è stato un cambiamento nell'uso del suolo che può ridurre il grado di protezione naturale offerto dal territorio (ad esempio il taglio di un bosco) sono stati correttamente riportati o meno. Infine si effettua un controllo sulla corrispondenza tra tale cartografia e la carta geologica per quanto riguarda l'indicazione delle falde detritiche vegetate e dei terreni nudi e dissestati, etc.
- Carta geologica: vengono controllati con priorità tutti gli aspetti e gli elementi che possono influire nella valutazione della pericolosità quali: la presenza e la corretta perimetrazione, in termini di estensione e tipologia, di tutti i depositi di origine gravitativa comprese le falde e i coni detritici, i singoli "testimoni muti" di fenomeni di crollo, nonché il riconoscimento di settori in deformazione gravitativa profonda di versante; l'indicazione dello stato di fratturazione dell'ammasso roccioso e della presenza di sdoppiamenti di cresta e depressioni chiuse; la corretta indicazione dei depositi quaternari, anche non di origine gravitativa, che possono costituire fonte di alimentazione per fenomeni di trasporto in massa su conoide; il riconoscimento delle conoidi che presentano una genesi mista; l'indicazione di lineamenti tettonici che possono costituire una causa predisponente a fenomeni di origine gravitativa; etc.
- Carta dei dissesti: verifica della presenza di almeno tutti i fenomeni censiti e forniti con la banca dati, la conformità con quanto indicato nella carta geologica relativamente ai fenomeni e relativi depositi di origine gravitativa. Per quanto possibile, viene inoltre verificato lo stato di attività dei fenomeni sulla base delle conoscenze disponibili presso gli archivi regionali e degli elementi valutabili in sede di sopralluogo.
- Carta della dinamica fluviale e delle opere di difesa esistenti: devono essere riportati tutti quegli elementi che influiscono direttamente o indirettamente sulla dinamica fluviale/torrentizia: la presenza di sezioni critiche, restringimenti d'alveo, curve, tratti intubati, la tendenza del corso d'acqua a erodere e/o depositare a seconda dei tratti considerati, l'esistenza di paleoalvei, la presenza e lo stato di efficienza delle opere di arginatura, il grado di attività dei settori di conoide, la disponibilità di materiale detritico in alveo e sui versanti; etc.
- Carte di sintesi e relazione tecnica: non di minore importanza, ai fini della valutazione finale, è la lettura attenta della relazione che deve motivare ogni scelta operata dal tecnico incaricato sulla cartografia di sintesi. Le metodologie adottate dai professionisti per la definizione della pericolosità per frana e per inondazione possono infatti essere differenti e scelte tra quelle disponibili in letteratura. Tuttavia, quale sia la metodologia utilizzata, questa non può presentare contraddizioni rispetto a quanto emerge da tutti gli elementi riscontrati nei precedenti elaborati e/o da quanto è stato rilevato in sede di sopralluogo di istruttoria. Per tale motivo in alcuni casi non è stato accettato l'esisto anche di modellazioni matematiche, perché in palese contrasto con le evidenze di natura geologica e geomorfologica. Per citare alcuni esempi sono talvolta state respinte perimetrazioni che si basavano su verifiche traiettografiche per la caduta massi secondo le quali il 100% dei blocchi si arrestava ben prima di dove ancora oggi si osserva la presenza di diversi testimoni muti; o traiettografie per le quali erano stati inseriti coefficienti di restituzione non contemplati da nessuna tabella proposta in letteratura e/o attribuibili a situazioni differenti da quelle presenti lungo il profilo (ad esempio si è constatato l'uso di

coefficienti di restituzione adatti per rappresentare una copertura boschiva, mentre in realtà sul terreno non c'è bosco, ma prato; etc.). Allo stesso modo, per quanto riguarda i debris flows, sono state dichiarate sottostimate le magnitudo calcolate con formule di letteratura se le volumetrie del deposito, costituito dai soli cordoni laterali legati ad un singolo evento e osservabili ancora oggi sul terreno, risultavano superiori al valore calcolato. Va evidenziato che l'amministrazione regionale della Valle d'Aosta, tramite le proprie strutture, non ha finora pubblicato alcun indirizzo che definisca procedure e standard metodologici per il proprio territorio. Tale ritardo è in parte imputabile alla scarsa sensibilità alle problematiche legate al rischio da parte della comunità intera, come testimoniato dai ritardi nella redazione delle carte di cui si è accennato poc'anzi, e necessita in ogni caso di un'esperienza pluriennale nel campo della valutazione della pericolosità che la Regione non ha acquisito finora.

La valutazione condotta sulle singole cartografie è stata poi integrata dall'analisi fotointerpretativa multitemporale, svolta sull'intero territorio comunale e da sopralluoghi diretti sul terreno. In figura 5 è riportato un esempio della cartografia di sintesi, ovvero di pericolosità, approvata dalla Giunta regionale con le modifiche apportate in sede di istruttoria.

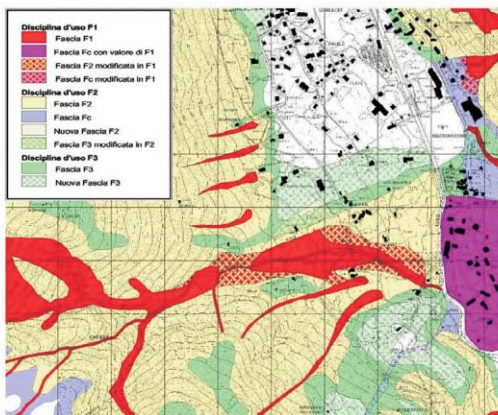


Fig.5: Esempio della cartografia di sintesi (o pericolosità) approvata a seguito della fase di istruttoria

Fig.5: Example of the hazard map modified after the experts' analysis

Le considerazioni sopraesposte, relative alla valutazione della cartografia di sintesi, pur se in apparenza ovvie e banali, in realtà sono frutto di reali situazioni verificatesi durante le istruttorie condotte nel recente passato e che spesso hanno causato molti contrasti tra i tecnici dell'amministrazione regionale e di quelle comunali, dando luogo, talvolta, ad incomprensioni e critiche sull'operato dell'ufficio anche a livello politico. Tuttavia oggi si può affermare che i risultati ottenuti danno ragione al lavoro svolto, ognuno per la propria competenza, sia da parte dei liberi professionisti che dei tecnici regionali.

Infatti, le azioni intraprese immediatamente dopo l'evento alluvionale del 2000 hanno permesso di arrivare in soli tre anni ad un quadro di conoscenza del territorio nemmeno sfiorato nei precedenti 23 anni di normativa: 60 Comuni, su un totale di 74 presenti sul territorio valdostano, hanno prodotto la prima bozza delle carte della pericolosità che è stata esaminata dai tecnici regionali; di questi oltre la metà ha completato l'iter, i restanti sono in parte giunti alla fase di istruttoria (attualmente in corso) ed in parte stanno eseguendo gli approfondimenti richiesti in sede di concertazione. Dei 14 Comuni rimanenti alcuni si erano già dotati delle cartografie, altri hanno iniziato gli studi preliminari.

Tab.1: Quadro riassuntivo dei Comuni (su un totale di 74 presenti sul territorio regionale) per i quali sono state portate a termine le analisi effettuate sulle carte di pericolosità.

Tab.1: Number of Municipalities (on a total of 74 existing on the regional territory) checked by the technicians after hazard maps analysis.

Anno	Comuni per i quali è stata portata a termine la procedura di concertazione (per frana e/o inondazione)	Comuni per i quali è stato completato l'iter di istruttoria (per frana e/o inondazione)
2001	32	1
2002	18	17
A settembre 2003	10	17
Totale 2001-2003	60	35

MISURE PER LA PREVISIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Le esperienze maturate nell'ultimo decennio, in seguito al verificarsi nella Regione di fenomeni alluvionali e di dissesto idrogeologico sempre più frequenti e gravosi, hanno portato il Servizio ad occuparsi anche di tutti quei fattori che concorrono successivamente a generare determinati effetti al suolo. In altre parole si è cercato di perfezionare la conoscenza dei precursori meteo-pluviometrici e idrometrici per migliorare la previsione del rischio. Il prodotto finale di questo complesso processo è rappresentato da una serie di procedure di allertamento per rischio idrogeologico volte all'emissione di un bollettino verso le strutture preposte alla protezione civile.

E' del tutto evidente, infatti, che proprio le ridotte dimensioni della Regione, se da un lato favoriscono le operazioni di soccorso in caso di catastrofe idrogeologica, dall'altro sono fortemente penalizzanti se si basa l'allerta solamente sulla rete di osservazione a terra. In questo caso, infatti, l'assenza di un momento previsionale e la rapida risposta idrologica dei bacini regionali, fa sì che manchi il tempo per avvertire le popolazioni con l'anticipo necessario a predisporre serie azioni di protezione civile.

Utilizzando il primo embrione dell'Ufficio Idrografico regionale, che agli inizi degli anni '90 disponeva di 6 stazioni meteo-idrografiche, a partire dal 1997 il Servizio Cartografia e Assetto Idrogeologico ha sviluppato una serie di azioni per migliorare i seguenti aspetti:

- sviluppo della rete a terra dell'ufficio di rilevamento automatico dei dati meteo-idrometrici;
- interconnessione in tempo reale dei sistemi di monitoraggio idro-meteorologico;
- acquisizione di previsioni meteorologiche a livello di post-elaborazione;
- definizione di livelli di criticità per i corsi d'acqua e di soglie d'innescio per i fenomeni franosi in occasione di eventi meteorologici gravosi.

Per il raggiungimento di questi obiettivi è risultato estremamente importante aderire al progetto europeo Interreg IIC "Salvaguardia del territorio e prevenzione delle inondazioni". La rete di controllo a terra ha infatti subito un significativo incremento, passando da 6 a 24 stazioni in telemisura, mentre si è sviluppata una fattiva collaborazione con le regioni

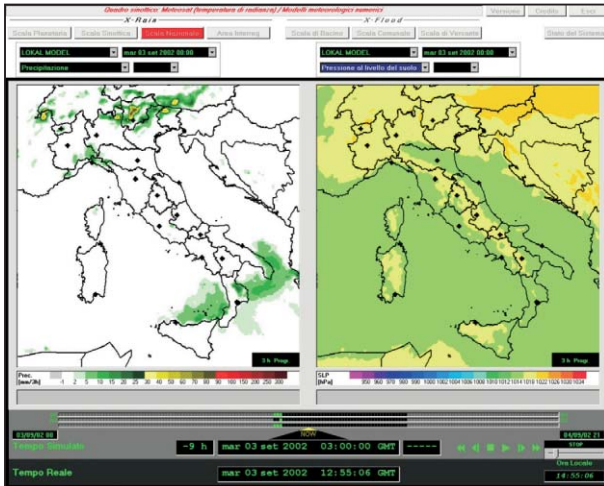


Fig.6: Piattaforma STORM per la visualizzazione dei prodotti di post-elaborazione meteorologica
Fig.6: “STORM Platform” for the visualization of the meteorological post-elaboration products

limitrofe in termini di scambio-dati delle reti di osservazione. Sempre lo stesso progetto rendeva inoltre disponibile al Servizio una piattaforma informatica, appositamente progettata e realizzata (programma STORM), sulla quale erano visualizzabili i prodotti di post-elaborazione meteorologica dei principali modelli ad area limitata attualmente in uso, come illustrato in figura 6.

Il progetto, conclusosi nel 2001, veniva seguito da una serie di intese e convenzioni con enti locali, altre regioni italiane e lo Stato, che hanno portato: ad un sostanziale incremento del numero di stazioni (53 complessive) rappresentate in figura 7 e ad un definitivo assetto della rete di monitoraggio; ad uno scambio-dati di osservazione in tempo reale tra le diverse regioni afferenti al Bacino del Po (Figura 8); alla fornitura da parte di centri specializzati di previsioni meteorologiche calate sullo specifico contesto dell’Italia nord-occidentale.

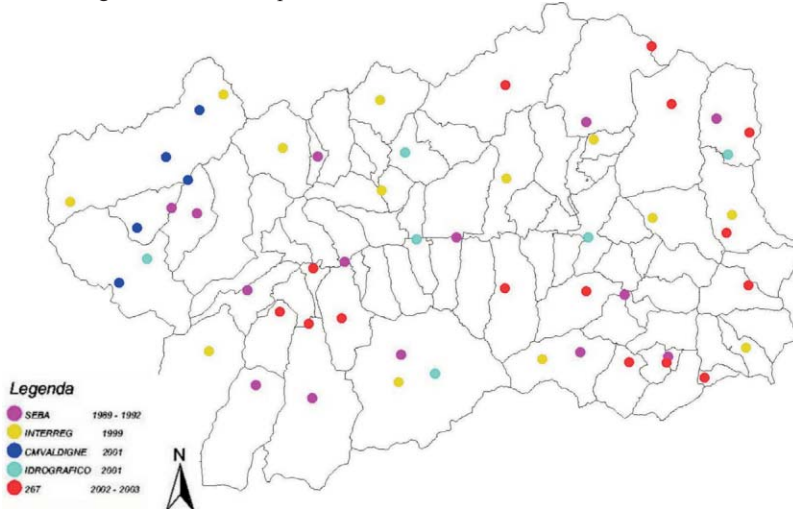


Fig.7: Rete di monitoraggio idro-meteorologico dell’Ufficio Idrografico
Fig.7: Current regional hydrological monitoring network

Il finanziamento di questi importanti traguardi è stato garantito, in prevalenza, da fondi comunitari e nazionali (Legge 267/1998), mentre le risorse regionali sono state impiegate nel miglioramento delle reti tecnologiche interne all'ufficio e nella sua trasformazione in una sala di controllo idro-meteorologica.

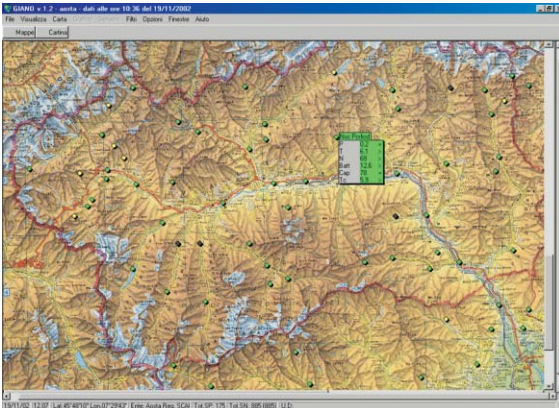


Fig.8: Sistema di interconnessione in tempo reale delle reti di monitoraggio idro-meteorologico regionali

Fig.8: Real time interconnection system of the hydrological monitoring regional networks

Per quanto riguarda l'individuazione di livelli di criticità per i corsi d'acqua sono stati, al momento, definiti solamente sotto l'aspetto empirico, in attesa dei risultati di studi di bacino programmati che dovranno fornire tra gli altri prodotti anche le scale di deflusso per la conversione dei livelli in portate e la definizione di scenari d'evento sulla base dell'applicazione di modelli tipo afflussi-deflussi.

E' invece in corso di svolgimento lo studio per la determinazione delle soglie pluviometriche d'innescio dei dissesti da utilizzare all'interno del sistema di allertamento per rischio idrogeologico. La metodologia seguita è quella adottata dalla Regione Piemonte per ottemperare a quanto stabilito nella "Convenzione tra il Dipartimento di Protezione Civile Nazionale e la Regione Piemonte per l'assistenza alla gestione delle situazioni di rischio idrometeorologico sul territorio nazionale" nell'ambito del sistema Centri Funzionali. Tale attività può essere sinteticamente riassunta nei seguenti punti:

- Ricerca dei dati storici significativi presso differenti archivi anche esterni al SIG;
- I dissesti sono stati suddivisi in categorie: danno grave e meno grave, diffuso e localizzato, nell'ottica di fornire due valori soglia per due livelli di criticità crescenti associati a due scenari di rischio differenti;
- Sono stati esclusi tutti i fenomeni la cui causa innescante poteva non essere legata alla pluviometrica;
- I dissesti sono quindi stati georiferiti.
- Poiché le stazioni della rete regionale sono di recente installazione, è stato necessario prendere in considerazione i dati dell'ex Servizio Idrografico e Mareografico di Parma; sono quindi state recuperate le coordinate delle stazioni per georiferirle.
- In seguito è stato individuato un buffer in un intorno sufficientemente significativo delle stazioni in modo da considerare solo i casi di dissesto che potessero avere un effettivo legame con il dato pluviometrico.
- Il passo successivo è stato quello di verificare la disponibilità del dato meteorologico ovvero se la stazione registrava in concomitanza al verificarsi del danno.

Il rispetto delle condizioni sopraesposte, ovvero presenza del dissesto entro un buffer e disponibilità del dato pluviometrico, ha comportato una notevole selezione e scrematura dei

casi utilizzabili, cosa che ha richiesto la ricerca di nuovi dati sia di dissesto che meteorologici presso altri archivi.

E' invece attualmente in corso l'elaborazione dei dati pluviometrici secondo le specifiche fornite dalla Regione Piemonte, sulla base della metodologia validata nell'ambito del Progetto VAPI (Valutazione delle Piene in Italia); tale metodo si basa sull'analisi statistica con approccio regionale che garantisce un'omogeneità di valutazione a scala nazionale, condizione necessaria per la definizione di soglie nell'ambito del sistema centri funzionali. La base dati utilizzata è quella delle precipitazioni massime per durate consecutive di 1, 3, 6, 12, 24 ore. Contemporaneamente sono state prese in considerazione le precipitazioni cumulate relative ai 30 giorni antecedenti l'evento.

A seguito di tale attività inizierà l'ultima fase cruciale: la verifica della correlazione tra precipitazioni e danni verificatisi in differenti situazioni di criticità.

Con la creazione di un unico sistema di sorveglianza e la disponibilità dei precursori meteorologici delle situazioni di criticità, è stato naturale per il Servizio, anche sulla spinta della disastrosa alluvione dell'ottobre 2000, misurarsi con una serie di attività finalizzate alla previsione del rischio idrogeologico e rivolte a finalità di protezione civile. Sull'esempio di quanto realizzato in altre realtà si è così sviluppata una procedura di allertamento per rischio idrogeologico (Figura 9), non soltanto legata agli avvisi di condizioni meteo avverse emessi dal Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, che prevede sei fasi principali:

1. valutazione delle previsioni meteorologiche e dei prodotti di post-elaborazione fornite dalle diverse strutture convenzionate
2. controllo della rete di sorveglianza a terra meteo-idrologica
3. valutazione dell'incidenza dello scenario meteo-idrologico previsto sulle condizioni di stabilità dei versanti e sull'assetto dei corsi d'acqua, prendendo in considerazione anche l'analisi pluviometrica dei 30 giorni precedenti
4. previsione del rischio idrogeologico potenziale per le prossime 24 ore: emissione di un bollettino nei confronti della struttura di protezione civile
5. fase di monitoraggio e sorveglianza mediante la rete di controllo a terra (in corso d'evento) ed emissione di bollettini di aggiornamento ai fini di protezione civile
6. fine del monitoraggio ed emissione di un rapporto d'evento

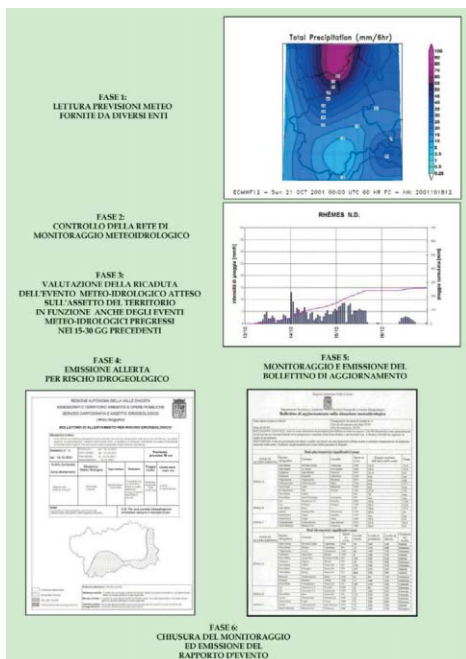


Fig.9: Procedura seguita per l'emissione del bollettino di allertamento per rischio idrogeologico

Fig.9: Procedure aimed at issuing the hydrogeological alert bulletin

La procedura sopra brevemente riassunta, insieme alla conoscenza del grado di vulnerabilità di un determinato settore del territorio regionale, permette di discretizzare le allerte idrogeologiche anche per singole porzioni a comportamento meteorologico omogeneo e di effettuare un controllo sui fenomeni meteo-idrologici in corso d'evento, fondamentale in termini di esposizione al rischio della popolazione e utile per la taratura dello scenario che era stato previsto.

CONCLUSIONI

Sulla base dell'esperienza illustrata emerge l'importanza e l'esigenza di continuare a sviluppare progetti, sia a scala regionale che locale, che consentano di migliorare la conoscenza della vulnerabilità del territorio e di acquisire quell'esperienza che, in futuro, potrà consentire di fornire anche norme di indirizzo, procedure e standard metodologici per affrontare, in modo ancor più omogeneo su tutto il territorio, le problematiche connesse al rischio idrogeologico. In quest'ottica risulta fondamentale la riorganizzazione dei risultati di tali studi all'interno del sistema informativo geologico (SIG) che consente di migliorare la gestione e la consultazione dei dati ed allo stesso tempo permette di passare dalla piccola alla grande scala di osservazione e viceversa, fornendo quindi, da un lato, uno strumento indispensabile per una corretta pianificazione territoriale e per l'individuazione delle priorità di intervento strutturale e non, dall'altro un insostituibile supporto alle attività di protezione civile.

Per quanto riguarda il primo punto è possibile quindi affermare che: il puntiglioso lavoro di verifica della perimetrazione degli ambiti inedificabili condotto in sede di istruttoria, supportato dalle informazioni fornite dalla banca dati geologica, ha reso possibile, per la prima volta, una classificazione omogenea delle aree a differente pericolosità idrogeologica su gran parte del territorio della regione. La natura della materia, che comporta obbligatoriamente l'applicazione di un vincolo d'uso sull'utilizzo del territorio, ha messo in luce che, accanto a valutazioni di mero carattere tecnico permangono e talvolta prevalgono atteggiamenti frutto di un retaggio culturale e di un approccio mentale che richiedono tempo per essere innovati. Pur con i miglioramenti sempre possibili, si ha comunque la convinzione di aver contribuito a predisporre un buon strumento di prevenzione del rischio idrogeologico, la cui attuazione è ora nelle mani delle amministrazioni competenti.

Per quanto concerne invece il supporto alle attività di protezione civile si può concludere che l'emissione giornaliera del bollettino di allertamento (e di quello di monitoraggio in caso di criticità prevista) nel corso degli anni 2001 e 2002 e l'impegno profuso da tutto il personale negli ultimi anni è stato coronato con il riconoscimento nel 2003 della struttura del Servizio, da parte della Regione e del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, come Centro Funzionale. Ciò si traduce nella necessità di un sempre maggior impegno, in termini di efficienza degli apparati tecnologici e di professionalità delle risorse umane impegnate, per garantire l'indispensabile supporto previsionale alle strutture preposte alla salvaguardia delle persone e dei beni.

BIBLIOGRAFIA

Ratto S., Bonetto F., Comoglio C. (2003): "The October 2000 flooding in Valle d'Aosta (Italy): Event description and land planning measures for the risk mitigation" *Journal of River Basin Management*, IAHR & INBO, Vol. 1, No. 2; 105-11