



# Ris chi na tu rali

2012

Pressioni ambientali  
**Rischi naturali**

# Rischi naturali

I caratteri morfologici e climatici del territorio piemontese lo rendono esposto a processi naturali quali le piogge intense e i movimenti di versante. Anche nel 2011 si sono verificati importanti eventi meteoropluviometrici, due dei quali, il 15-16 marzo e il 4-8 novembre, hanno provocato significativi effetti al suolo. Nel periodo primaverile ed estivo si sono registrati anche tre eventi temporaleschi di forte intensità. Nel periodo invernale l'attività valanghiva spontanea è stata contenuta, pur essendo stati registrati diversi incidenti da valanga. È degno di nota anche il fenomeno torrentizio (di tipo *mud-debris flow / mud-debris flood*) avvenuto sui conoidi alluvionali dei Torrenti Gioglio, Claretto e Marderello nel territorio del comune Novalesa il 3 settembre 2011. Per quanto riguarda la prevenzione territoriale è stato perfezionato il "Disciplinare per lo sviluppo, la gestione e la diffusione dati di sistemi di monitoraggio su fenomeni franosi del territorio regionale con finalità di prevenzione

territoriale e di protezione civile", in merito alla standardizzazione a scala regionale delle procedure amministrative e tecniche che portano al finanziamento e alla realizzazione dei sistemi di monitoraggio dei fenomeni franosi e alla diffusione dei dati che ne derivano.

L'attività di pianificazione, circa l'adeguamento degli strumenti urbanistici al Piano per l'assetto idrogeologico, è stata semplificata in termini procedurali ed è stato approfondito il tema delle aree a rischio molto elevato. Inoltre, nell'ambito del progetto strategico transfrontaliero Risknat, sono stati approfonditi i temi della vulnerabilità e del rischio in conoide, in linea con la Direttiva europea 2007/60 - cd. "Alluvioni", che tratta tali specificità in aree soggette a fenomeni alluvionali.

Nel corso del 2011 sono state presentate le pubblicazioni relative al ruolo dei processi criotici nell'evoluzione del paesaggio alpino e al cambiamento climatico in Piemonte, tema di grande attualità che costituirà uno dei punti essenziali delle politiche ambientali nei prossimi anni. È anche stato pubblicato il Foglio n. 211 Degeo della Carta Geologica d'Italia.

| Indicatore / Indice  | Unità di misura                   | DPSIR | Fonte dei dati         | Copertura geografica | Copertura temporale | Stato attuale | Trend |
|--|-----------------------------------|-------|------------------------|----------------------|---------------------|---------------|-------|
| Criticità idrologiche e idrauliche                               | numero                            | I     | Arpa Piemonte e Comuni | Puntuale             | 2011                | ☹️            | ↔️    |
| Aree in frana  | % su superficie collinare/montana | S     | Arpa Piemonte          | Regione              | 2011                |               |       |
| Vittime e incidenti da valanga                                   | numero                            | S/P   | Arpa Piemonte          | Regione              | 1985-2011           | ☹️            | ↔️    |
| Attività sismica   | numero                            | S     | Arpa Piemonte          | Regione              | 2011                |               |       |
| Strumenti urbanistici sottoposti a verifica di compatibilità PAI | numero                            | R     | Regione Piemonte       | Regione              | 2011                | 😊             | ↔️    |

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori dei rischi naturali:  
[http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatori-ambientali-on\\_line](http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatori-ambientali-on_line)

## LO STATO ATTUALE

### Le criticità idrologiche ed effetti al suolo

Nel corso del 2011 il Piemonte è stato colpito da due eventi meteopluviometrici significativi che hanno avuto carattere di emergenza anche in termini di Protezione civile, il 15-16 marzo e il 4-8 novembre, e poi una serie di eventi temporaleschi estivi.

I Servizi regionali competenti (Direzione OOPP, Difesa del suolo, Economia montana e Foreste), nel corso degli eventi, si sono attivati per il rilievo dei danni sul territorio, il supporto agli enti locali e la proposta di eventuali interventi di ripristino. Arpa Piemonte ha fornito supporto ai vari eventi sia attraverso il Dipartimento Sistemi Previsionali - che, tramite il Centro Funzionale Regionale, ha garantito l'attività di previsione e monitoraggio dei fenomeni meteorologici, idrologici e idrogeologici a supporto del sistema di Protezione Civile Regionale - sia attraverso il Dipartimento Geologia e Dissesto per quanto riguarda l'attività di rilievo degli effetti e danni indotti, e la raccolta e organizzazione dei dati provenienti da altri Enti (Regione, Province, Comuni).

L'analisi meteopluviometrica, condotta a scala regionale evidenzia il numero di situazioni in cui si è verificato un evento di moderata o elevata criticità per il rischio idrogeologico e idraulico (livelli 2 e 3) in almeno una zona di allerta, ai sensi della classificazione adottata in Piemonte dal "Disciplinare per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento regionale ai fini di protezione civile" approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 37-1517 del 23 marzo 2005.

Le brevi informazioni che sono riportate di seguito possono essere integrate per un maggiore approfondimento da quanto riportato nei rapporti d'evento linkabili agli indirizzi:

**[http://www.regione.piemonte.it/oopp/alluvione/rel\\_ev11.htm](http://www.regione.piemonte.it/oopp/alluvione/rel_ev11.htm)**

**<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/neve-e-valanghe/relazioni-tecniche/analisi-eventi-meteorologici/analisi-eventi-meteorologici>**

Seguono le descrizioni dei due eventi meteopluviometrici che hanno avuto carattere emergenziale (che hanno, cioè, comportato l'attivazione di misure di protezione civile e di numerosi provvedimenti per il ripristino dei danni) nonché di quattro eventi localizzati di tipo temporalesco.

### Gli eventi emergenziali

#### Evento 15-16 marzo 2011

Il periodo compreso tra le giornate del 15 e 16 marzo 2011 è stato caratterizzato da precipitazioni di forte intensità che hanno interessato tutto il Piemonte, coinvolgendo in particolar modo la fascia prealpina e collinare compresa tra il biellese e i rilievi dell'alessandrino, determinando condizioni di moderata criticità sui versanti e sulla rete idrografica.

Le aree prevalentemente colpite da questo evento sono state il torinese (in particolare il sistema collinare) e l'alessandrino. Sono stati registrati dissesti di versante (San Raffaele Cimena, tra i comuni più colpiti) e fenomeni di allagamento nel bacino idrografico del Tanaro. Il bollettino di allerta meteoidrografica emesso dal Centro Funzionale di Arpa Piemonte, ha individuato un livello di moderata criticità (codice 2) per i bacini di Tanaro e Bormida, e un livello di ordinaria criticità (codice 1) sulle zone di allerta relative alle aree montane, pedemontana e di pianura del settore centrale e sud-occidentale del Piemonte.

Le precipitazioni dal 14 al 17 marzo 2011 hanno interessato la regione dopo un periodo di piogge diffuse, accentuando così gli effetti al suolo: durante l'evento si sono registrate piogge con una media areale di 100 mm e intensità non particolarmente elevate. I quantitativi maggiori sono stati registrati sull'Appennino Ligure-

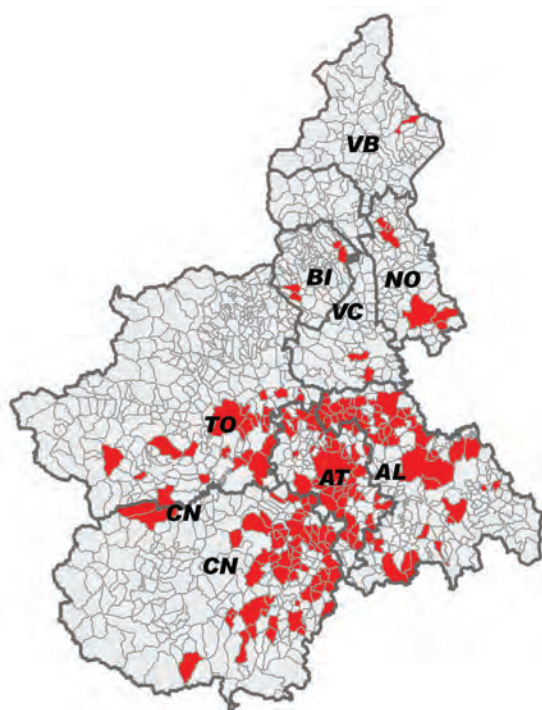
Piemontese con oltre 300 mm a Sassello (SV). L'analisi statistica indica che l'evento è stato caratterizzato da tempi di ritorno non particolarmente elevati e comunque non superiori a 10 anni.

Superamenti della soglia di criticità dei corsi d'acqua si sono registrati dalle prime ore della mattina del 16 marzo per alcune sezioni del Tanaro (Piantorre, Farigliano, Asti, Montecastello); nel pomeriggio a Montecastello il Tanaro ha superato la soglia di elevata criticità a causa dei consistenti apporti della Bormida facendo registrare una portata con tempo di ritorno di 20 anni circa; la Bormida, a valle delle confluenze

fenomeni di colamento che hanno interessato la viabilità principale e secondaria e in alcuni casi anche abitazioni, oltre a riattivazioni di frane preesistenti, come nei comuni di Montecastello e di Melazzo.

Nel territorio provinciale di Asti si sono avuti diffusi effetti al suolo, sia lungo i versanti sia lungo la rete idrografica. Infatti, sono stati segnalati numerosi fenomeni gravitativi di piccola e media entità e allagamenti di estensione variabile. I danni principali sono ascrivibili in particolare alla viabilità. Le aree coinvolte dagli allagamenti dei Torrenti Versa e Tiglione rical-

**Figura 16.1 - Comuni colpiti nell'evento alluvionale**



Fonte: Arpa Piemonte

dei rami di Spigno e Millesimo ha superato la soglia di elevata criticità.

L'evento meteorologico ha colpito con una certa intensità il territorio della provincia di Alessandria, dove si sono registrati anche numerosi

**Evento del 16 marzo 2011 - Narzole (CN)**



cano grossomodo le aree già interessate dagli eventi di dicembre 2008 e aprile 2009, evidenziando una certa criticità di tali ambiti.

Nel territorio della provincia di Cuneo si sono registrate numerose problematiche di dissesto

determinate da frane di modeste dimensioni e quasi esclusivamente di tipo superficiale; i danni prodotti sono ascrivibili principalmente alla rete viaria principale e secondaria. In gran parte si è trattato di riattivazioni di processi già verificatisi durante la primavera del 2009.

Sul territorio provinciale di Torino le piogge hanno causato dissesti diffusi ma di moderata entità. Per quanto riguarda la dinamica fluvio-torrentizia si è trattato prevalentemente di fenomeni legati all'erosione di rii minori che hanno determinato l'allagamento e la conseguente chiusura temporanea di diverse strade di comunicazione. Non si sono registrati invece particolari problemi legati alla rete idrografica principale, sebbene il Po abbia superato i livelli di moderata criticità quasi lungo tutta l'asta. In merito ai dissesti di versante, i problemi principali si sono registrati nel territorio della collina di Torino, dove fenomeni generalmente di colamento rapido a carico della porzione più superficiale della copertura detritica presente su versanti ad elevata pendenza, o lungo le scarpate di controripa e sottoscarpa delle sedi stradali, hanno causato in alcuni casi l'ostruzione della sede stradale, con conseguente interruzione parziale o totale della viabilità. Alcuni fenomeni hanno anche interessato manufatti ed edifici; in questi casi sono generalmente state emesse, in via cautelativa, ordinanze di sgombero temporaneo delle abitazioni. Maggiormente significativi per le loro dimensioni sono stati i fenomeni di crollo che hanno interessato la strada provinciale della Val Germanasca, causandone la chiusura.

I territori provinciali del settore nord orientale del Piemonte sono stati colpiti marginalmente dall'evento: si sono registrati disagi causati dall'erosione di torrenti secondari e canali e da frane di modesta entità.

La sala della Protezione civile, aperta per circa 48 ore, ha permesso il coordinamento delle attività sul territorio della Colonna Mobile Re-

gionale che ha visto il coinvolgimento di 310 volontari (gg/uomo) e 76 mezzi (gg/macchina) per 180 Comuni colpiti dall'evento.

Visto il carattere dell'evento, la ricostruzione degli effetti al suolo è avvenuta preliminarmente mediante l'analisi delle segnalazioni pervenute da vari Enti, dalla lettura critica delle informazioni riportate dalle testate giornalistiche regionali e locali e da alcuni siti internet. Per i casi ritenuti maggiormente significativi, il Dipartimento Tematico Geologia e Dissesto di Arpa Piemonte ha effettuato specifici sopralluoghi conoscitivi.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai Rapporti d'evento redatti da Regione Piemonte e da Arpa Piemonte e disponibili sui siti:

**[http://www.regione.piemonte.it/oopp/alluvione/dwd/alluvioneMarzo2011/2011\\_03\\_rapporto\\_evento.pdf](http://www.regione.piemonte.it/oopp/alluvione/dwd/alluvioneMarzo2011/2011_03_rapporto_evento.pdf)**

**<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/neve-e-valanghe/relazioni-tecniche/analisi-eventi-meteorologici/eventi-2011/15162011Rapportoevento.pdf>**

Evento 4-8 novembre 2011

Si tratta del maggior evento idrometeorologico nel 2011. Tra i giorni 4 e 8 novembre il Piemonte, infatti, è stato interessato da un evento meteorologico particolarmente intenso che ha coinvolto gran parte del territorio regionale con una classica configurazione autunnale delle perturbazioni, ossia il coinvolgimento progressivo del territorio regionale da Sudest verso Nordovest. La perturbazione è la stessa che, il giorno 4 novembre, aveva provocato gravi conseguenze nel territorio ligure, e in particolare sulla città di Genova. Nel corso dell'evento si sono registrati quantitativi di pioggia anche molto elevati su tutta la regione, in particolare sui settori meridionali e sui versanti pedemontani settentrionali e occidentali. È interessante segnalare il va-

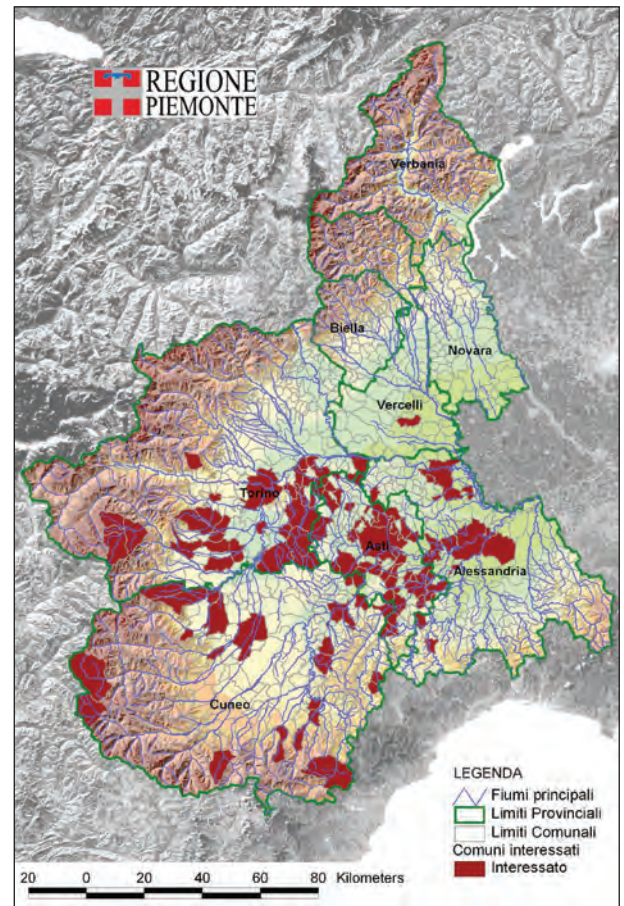
lore cumulato medio su tutta la regione che è stato superiore ai 250 mm in 6 giorni con punte di 639 mm a Trivero (BI), 583 mm a Barge (CN) e 600 mm a Rossiglione (GE) sul bacino dell'Orba. Le piogge sono state caratterizzate da tempi di ritorno superiori ai 50 anni per la durata di 24 ore in gran parte nei settori montani occidentali e appenninici, mentre nei territori di pianura e nelle alpi nord-orientali le piogge hanno avuto tempi di ritorno generalmente compresi tra 10 e 20 anni.

Per quanto riguarda gli effetti al suolo non si sono sostanzialmente verificati fenomeni franosi di rilievo, salvo una discreta densità di fenomeni di modeste dimensioni nella provincia di Alessandria, a carico perlopiù della rete viaria, che hanno causato l'interruzione temporanea di strade, con conseguenti disagi e costi di ripristino. Nelle zone montane della provincia di Cuneo si sono registrate intense attività lungo aste torrentizie, nelle quali ancora era disponibile molto materiale detritico e legnoso, residuo delle imponenti valanghe verificatesi nella stagione invernale 2008/2009.

Il Centro Funzionale di Arpa Piemonte per tutta la durata dell'evento ha diramato bollettini di allerta meteoidrologica nei quali la criticità ha raggiunto livello 3, inizialmente nel settore nord-occidentale e, a partire dal giorno 5, anche nel settore sud-occidentale. A fronte di tali precipitazioni e di un livello di criticità 3 che prevede "numerosi fenomeni franosi e di esondazione", gli effetti sul territorio sono però risultati di entità complessivamente contenuta. La sala operativa della Protezione Civile ha lavorato, per turni di 8 ore in modalità h24, per 120 ore consecutive. Il coordinamento delle attività sul territorio della Colonna Mobile Regionale ha visto il coinvolgimento di 4.690 volontari (gg/uomo) e 1.676 mezzi (gg/macchina) per 163 Comuni colpiti dall'evento.

L'evento del novembre 2011 presenta alcune

**Figura 16.2**  
**Comuni coinvolti nell'evento alluvionale**



Il crollo del ponte del Bertenga a Torre Pellice

analogie con l'evento del novembre 1994, in particolare per le zone interessate, anche se i quantitativi di pioggia sono stati superiori poiché cumulati su più giorni. Si è notata anche la corrispondenza dei picchi di precipitazione più intensa nei settori meridionali della regione e nella provincia di Torino. Rispetto all'alluvione dell'ottobre 2000, evento che ha creato gli effetti al suolo più importanti nella storia recente, sono stati registrati quantitativi meno intensi escludendo il coinvolgimento della regione Valle d'Aosta. L'evento del novembre 2011 è risultato generalmente meno gravoso degli eventi del 1994 e del 2000, ad eccezione del bacino dell'Orba.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Relazione redatta da Regione Piemonte, Direzione Opere pubbliche, difesa del suolo, economia montana e foreste, pochi giorni dopo la fine dell'evento, e reperibile sul sito della Regione all'indirizzo:

**[http://www.regione.piemonte.it/oopp/alluvione/dwd/alluvioneNovembre2011/2011\\_11\\_rapporto\\_evento.pdf](http://www.regione.piemonte.it/oopp/alluvione/dwd/alluvioneNovembre2011/2011_11_rapporto_evento.pdf)**

Inoltre, il quadro complessivo di tutte le informazioni, georiferite e in gran parte corredate di immagini fotografiche, ricostruito dai tecnici di Arpa, è disponibile come servizio WebGis sul Portale del Progetto Alcotra Risknat all'indirizzo:

**<http://webgis.arpa.piemonte.it/risknat/>**

dove sono consultabili servizi analoghi riferiti ad altri eventi meteopluviometrici.

### **Gli eventi temporaleschi**

#### 31 maggio - 7 giugno 2011

Forti precipitazioni hanno interessato il Piemonte tra il 31 maggio e il 7 giugno 2011. A causa di una circolazione depressionaria che dall'Europa settentrionale è scesa sul bacino del Me-

diterraneo, un primo episodio di forti precipitazioni si è avuto nei giorni tra il 31 maggio e il 3 giugno. Dopo una breve pausa nella giornata del 4 giugno, per il minimo di bassa pressione che si era collocato sulle isole Baleari, è avanzata nuovamente verso l'Italia, determinando una nuova intensificazione delle precipitazioni.

La rete meteoidrografica regionale ha registrato nel periodo un massimo di precipitazioni cumulate di poco superiore ai 500 mm a Colle Barant (TO), 342,6 mm a Barge (CN), 325,4 mm a Praly (TO) e 317,4 mm a Bobbio Pellice (TO).

La sala operativa della Protezione civile è stata aperta solo nella notte tra il 31 maggio e il 1 giugno. Alle ore 14 del 1° giugno la situazione meteorologica ha permesso il rientro celere a condizioni ordinarie.

#### 13 giugno 2011

Un fenomeno temporalesco molto localizzato, caratterizzato da forti intensità di precipitazione e debole grandine, ha interessato le aree meridionali di Torino, apportando precipitazioni cumulate comprese tra 60-75 mm su Torino nei quartieri di Mirafiori e Lingotto fino ai confini con Nichelino.

I fenomeni, seppur intensi, sono stati molto localizzati. Si sono registrati valori istantanei d'intensità di precipitazione di oltre 300 mm/h; la cumulata giornaliera, probabilmente leggermente sovrastimata a causa della presenza di grandine, è di oltre 80 mm.

#### 9-13 luglio 2011

Due fenomeni intensi hanno interessato l'area del torinese nella serata di sabato 9 luglio, con precipitazioni intense che hanno colpito la città di Torino. Nella giornata di domenica la zona del Canavese è stata colpita con grandine diffusa e una tromba d'aria. Il temporale che ha interessato il Canavese ha mostrato delle caratteristiche spesso associate a trombe d'aria. Le violente grandinate sono state caratterizzate da chicchi di dimensione variabile tra 3 e 6 cm.

I forti temporali si sono concentrati anche sul territorio della provincia di Biella.

La Sala Operativa della Protezione civile, senza aperture straordinarie, ha seguito e monitorato

i fenomeni sul territorio registrando 15 segnalazioni. Complessivamente sono stati impegnati 79 volontari (gg/uomo) di protezione civile.

## BOX 1 ATTIVITÀ TORRENTIZIA IN CONOIDE

Il 3 settembre 2011 a seguito di precipitazioni a carattere temporalesco si sono verificati a Novalesa processi torrentizi di tipo *mud-debris flow/mud-debris flood* sui conoidi alluvionali dei torrenti Gioglio, Claretto e Marderello (Quaderno n° 21 Collana informativa tecnico-scientifica di Arpa Piemonte, 2012) (<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/geologia-e-dissesto/pubblicazioni/immagini-e-files/quaderni-geologici-1/q21.pdf>). Tali fenomeni, rilevati da Arpa Piemonte per implementare la Banca Dati Geologica dei fenomeni torrentizi, hanno fornito l'opportunità di verificare la classificazione dei bacini idrografici alpini afferenti a conoide, realizzata recentemente a scala regionale per la previsione dei processi torrentizi attesi nell'ambito del Progetto Risknat (<http://www.risknat-alcotra.org>), di prossima pubblicazione. È già disponibile on line sul Geoportale del Progetto la "Classificazione morfologica degli apparati di conoide alluvionale in Piemonte" relativa ad oltre 2400 conoidi: [http://webgis.arpa.piemonte.it/flxview/GeoViewerRiskNat/wrapper/flexlistener.html?title=Arpa+Piemonte+++Conoidi+alluvionali+in+Piemonte&resource=agrest%3Ahttp%3A%2F%2Fwebgis.arpa.piemonte.it%2Ffree%2Frest%2Fservices%2Fgeologia\\_e\\_dissesto%2FConoidi\\_alluvionali\\_10000%2FMapServer%3F](http://webgis.arpa.piemonte.it/flxview/GeoViewerRiskNat/wrapper/flexlistener.html?title=Arpa+Piemonte+++Conoidi+alluvionali+in+Piemonte&resource=agrest%3Ahttp%3A%2F%2Fwebgis.arpa.piemonte.it%2Ffree%2Frest%2Fservices%2Fgeologia_e_dissesto%2FConoidi_alluvionali_10000%2FMapServer%3F) (foto a e b).

Tale classificazione, fondata su criteri geo-litologici a partire da informazioni omogenee per

tutto il Piemonte, permette di valutare il tipo di processo che può verificarsi con maggiore probabilità in oltre 2.000 bacini alpini, a fronte di una determinata intensità di precipitazione. Il substrato roccioso affiorante nei bacini di alimentazione dei conoidi piemontesi è stato ricondotto a tre classi principali, che si differenziano per la tipologia/granulometria del deposito che deriva dalla disgregazione delle rocce e in particolare per il ruolo giocato dalla matrice fine nei processi che si verificano lungo il reticolo idrografico, che può determinare un flusso altamente/mediamente/scarsamente coesivo. Il litotipo affiorante nel bacino in modo prevalente (considerando la superficie effettiva di affioramento, tenendo conto della pendenza del bacino con l'ausilio del Modello Digitale del Terreno 10m x 10m) fa ricadere il bacino stesso in una delle seguenti classi: 1) *Excellent Clay Maker* - ECM, se prevalgono rocce metamorfiche fittamente foliate e rocce sedimentarie ricche in minerali argillosi, 2) *Good Clay Maker* - GCM a prevalenti rocce carbonatiche massicce, 3) *Bad Clay Maker* - BCM se prevalgono rocce ignee o metamorfiche massicce.

Come si evince dalla tabella, una cospicua parte dei bacini alpini piemontesi, variamente distribuiti dall'Ossola alle Valli Cuneesi, ricade nella Classe BCM; anche gli ECM sono ben rappresentati, mentre i GCM costituiscono meno di un decimo del totale. Per i torrenti Gioglio, Claretto e Marderello, i cui bacini insistono pre-



**Il bacino idrografico del T. Gioglio. Il torrente scorre nell'incisione in ombra al centro della foto. Sulla sinistra è visibile la parte terminale del bacino del Torrente Cenischia**



valentemente in calcescisti, l'appartenenza al gruppo degli *Excellent Clay Maker (ECM)* ha trovato conferma nei corpi deposizionali rilevati in conoide a settembre 2011; in particolare nel caso del Torrente Gioglio, lungo il quale si è verificato un vero e proprio *debris flow*, sono state riscontrate forme a lobo perfettamente conservate e cordoli dalla tipica forma stretta e ripida (foto b). I depositi legati ai *debris flood* sui conoidi del Torrente Claretto e del Torrente Marderello confermano anch'essi una reologia dei fenomeni di tipo altamente coesivo.

La classificazione regionale in chiave geologica dei bacini alpini, al cui sbocco sono presenti conoidi alluvionali, può fornire un importante contributo informativo in fase previsionale per

#### **Esito della classificazione litologica dei bacini alpini piemontesi**

| <b>Classe litotipo prevalente</b> | <b>%</b> |
|-----------------------------------|----------|
| <i>Excellent Clay Maker</i>       | 23       |
| <i>Good Clay Maker</i>            | 9        |
| <i>Bad Clay Maker</i>             | 64       |

**Particolare dei corpi deposizionali del *debris flow* del 3 settembre 2011 lungo il Torrente Gioglio**



la valutazione della tipologia e delle caratteristiche dei processi attesi in conoide all'insorgere delle cause innescanti.

La Regione Piemonte, sempre nell'ambito del Progetto Risknat, affronta l'analisi della pericolosità dei conoidi e lo sviluppo automatico di diagnosi e la successiva sperimentazione su siti pilota, proponendo un approfondimento e una applicazione del metodo matriciale contenuto nel PAI per la definizione del rischio. L'analisi del rischio comprende tre livelli di approfondimento:

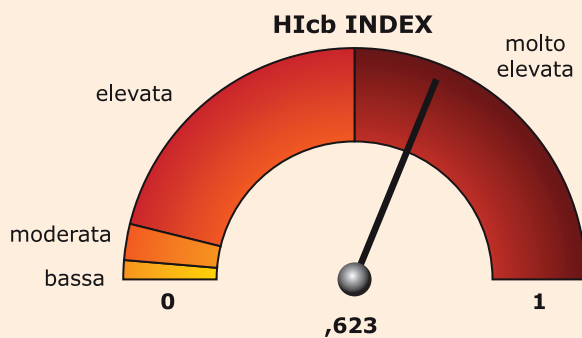
- il primo livello, a scala regionale, determina un indice di pericolosità su 893 conoidi (solo quelli con superficie superiore ai 40.000 m<sup>2</sup>), utilizzando il metodo PAI implementato con il metodo AFHE (Alluvial Fan Hazard Evaluation, Fontan et al., 2004) consentendo di valutare la pericolosità associata ai processi geologici dei conoidi alluvionali;
- il secondo livello si propone di definire una metodologia semplice e di immediata applicazione per passare dalle classi di pericolosità e di rischio definite secondo i criteri

della Circolare PGR/7/LAP/1996 e s.m.i., 7/LAP alle classi di rischio PAI. Il metodo sarà applicato su tre conoidi pilota (Rio Moletta in comune di Bussoleno, Rio Claretto e Marderello in comune di Novalesa, Torrente Piantonetto in comune di Locana);

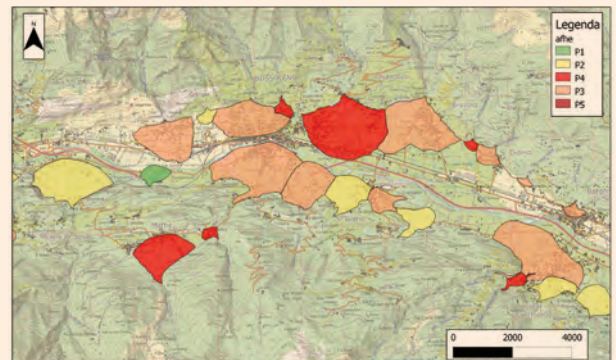
- il terzo livello comprende la definizione del

livello di rischio a partire dalla definizione della vulnerabilità degli ambiti territoriali del PRGC vigente e dagli specifici parametri urbanistici. Allo scopo si utilizzerà il programma Anthropica© sulle zone in classe IIB del conoide del rio Moletta (Bussoleno).

**Figura a**  
**Indice di pericolosità HIcb**



**Figura b - Esempio di classificazione della pericolosità in conoide**



Fontan, D., Stringa, I., and Dematteis, A., 2004. Valutazione della pericolosità geologica in conoide. *Interpraevent* 2004, Riva del Garda, 4(IX), 55-66.

Marco F. et al., 2012. Attività torrentizia in Val Cenischia. Inquadramento delle recenti riattivazioni rispetto alla classificazione regionale dei conoidi alluvionali. Quaderno n°21 della Collana Informativa Tecnico-scientifica di Arpa Piemonte.

Tiranti D., 2008. *The sediment gravity flows triggering mechanisms, evolution and sedimentary processes in Western Italian Alps*. Ph.D. Thesis; pp. 100, Department of Earth Sciences, University of Torino (IT) and Cambridge Quaternary, Department of Geography, University of Cambridge (UK).

### Le valanghe spontanee e gli incidenti da valanga stagione 2010-2011

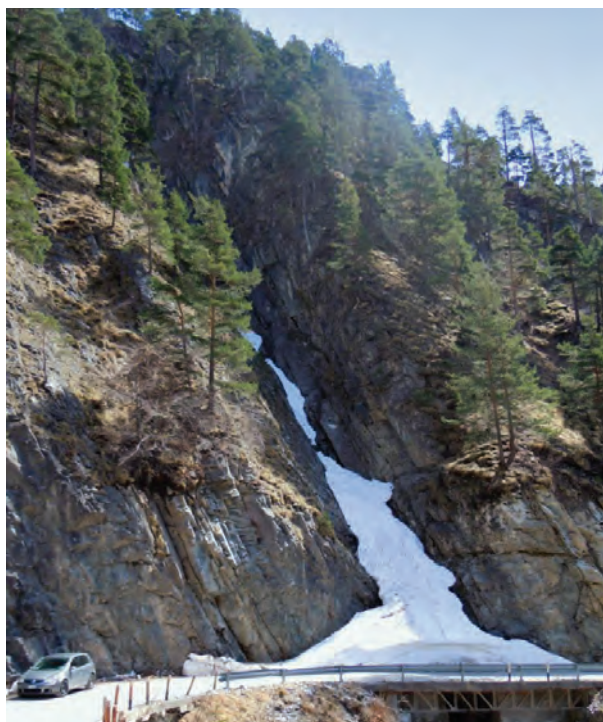
Nella stagione invernale in esame l'attività valanghiva spontanea è stata generalmente limitata a valori contenuti per aspetti dimensionali, spaziali e di frequenza.

In tutti i settori alpini si è registrata una netta prevalenza di lunghi periodi senza segnalazioni di attività valanghiva spontanea, particolarmente evidente nei settori nord-occidentali, dove sono state osservate per lo più valanghe di medie dimensioni, che raggiungono cioè, nella loro massima estensione, i 1.000 m di sviluppo. Anche nel nord del Piemonte le segnalazioni sono state poche, di cui circa il 6 % sono state valanghe di piccole dimensioni e il 2 % valanghe di medie dimensioni. Tuttavia, in questa parte della regione singole valanghe di grandi dimensioni sono state osservate a metà novembre, tra Natale e Capodanno e a inizio febbraio, in corrispondenza delle nevicate più intense, come si può rilevare dalla lettura dei grafici riportati sul rendiconto nivometrico. Per approfondimenti è possibile consultare il sito: [http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/neve-e-valanghe/relazioni-tecniche/rendiconti-nivometrici/rendiconto\\_nivo201011.pdf](http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/neve-e-valanghe/relazioni-tecniche/rendiconti-nivometrici/rendiconto_nivo201011.pdf).

Dopo le intense precipitazioni della metà di marzo tutto il territorio montano piemontese ha vissuto momenti di criticità per valanghe, anche di grandi dimensioni, che nel sud Piemonte hanno interessato la viabilità, preventivamente chiusa al traffico veicolare nei tratti a rischio.

Nel corso di specifici sopralluoghi dei tecnici di Arpa Piemonte e di collaboratori istituzionali sono state cartografate 75 valanghe (quelle con le dimensioni maggiori), di cui 7 hanno interessato seriamente la viabilità principale, 17 hanno danneggiato i boschi, alcuni secolari e 4 hanno raggiunto piste da sci chiuse al pubblico. Tutte le informazioni tabellari e fotografiche raccolte durante i sopralluoghi sono state in-

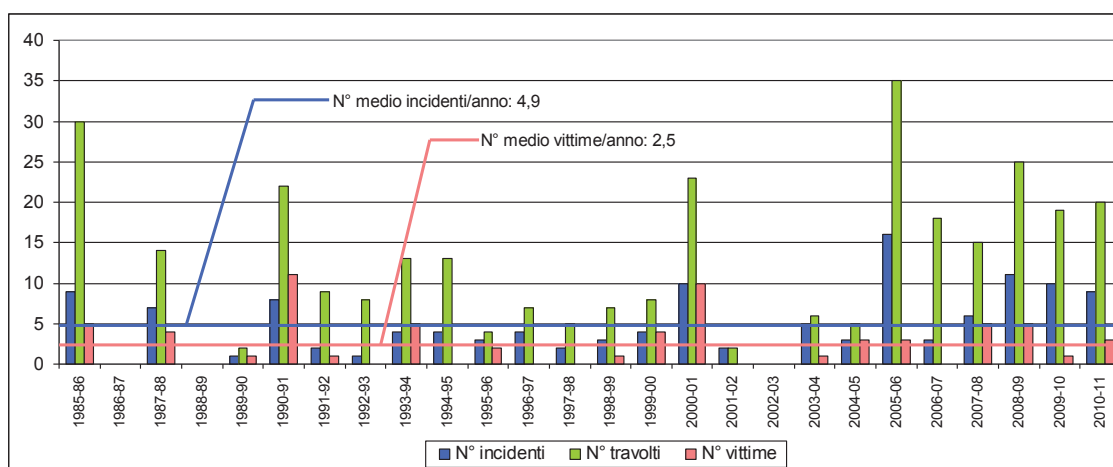
tegrate nella banca dati valanghe di Arpa, consultabili e scaricabili dal servizio WebGIS SIVA, all'indirizzo: [http://webgis.arpa.piemonte.it/website/geo\\_dissesto/w\\_arpa\\_ib\\_valanghe/viewer.htm](http://webgis.arpa.piemonte.it/website/geo_dissesto/w_arpa_ib_valanghe/viewer.htm)



In relazione alle valanghe provocate dal passaggio di sciatori su pendii dove l'innnevamento non ha ancora raggiunto un buon consolidamento, sono stati segnalati 9 incidenti, di cui 2 mortali, con il decesso di tre sciatori. In entrambi i casi le vittime erano impegnate in percorsi di fuori

pista e tutti muniti di attrezzatura per l'autosoccorso. Gli incidenti si sono verificati sull'arco alpino che va dalla Val Formazza alla Valle Stura di Demonte; nessun incidente è stato segnalato sulle Alpi Marittime orientali e sulle Alpi Liguri. Più del 55 % degli incidenti della stagione si

**Figura 16.3 - Incidenti e vittime da valanghe - anni 1985-2011**



Fonte: Arpa Piemonte

sono verificati nel mese di marzo, in seguito a due intense precipitazioni nevose che hanno interessato la regione nei primi giorni del mese e dal 12 al 17 marzo. In entrambi i momenti le abbondanti precipitazioni sono state accompagnate da un'intensificazione dei venti in quota con la conseguente formazione di diffusi accumuli eolici, anche di dimensioni importanti, che hanno determinato una forte instabilità del manto nevoso.

Dei 9 incidenti registrati, 2 si sono verificati con un grado di pericolo pari a 2-Moderato, 5 con un grado di pericolo 3-Marcato e 2 con 4-Forte, in linea con i dati raccolti a livello nazionale da cui deriva che più del 50% degli incidenti da valanga avviene in settori dove il grado di pericolo valanghe previsto è 3-Marcato, su una scala a 5 valori. Il numero di incidenti e di vittime da valanga è purtroppo in crescita, secondo una

tendenza dimostrata dall'analisi dei dati raccolti in Piemonte in più di 25 anni (figura 16.3).

Viene immediato associare l'aumento del numero di incidenti alla grande diffusione che hanno avuto, negli ultimi anni, attività quali il fuoripista, l'eliski e le gite con le ciaspole. Non esistendo tuttavia un reale controllo del rapporto tra il numero dei frequentatori della montagna innevata e il numero di incidenti risulta difficile fare un preciso confronto tra il rapporto utenti/incidenti di oggi con quello di 20 anni fa. Rimane tuttavia l'evidente scarsa consapevolezza degli utenti della montagna del significato del grado di pericolo valanghe indicato nei bollettini, ovvero lo scarso utilizzo dello stesso per la pianificazione della gita.

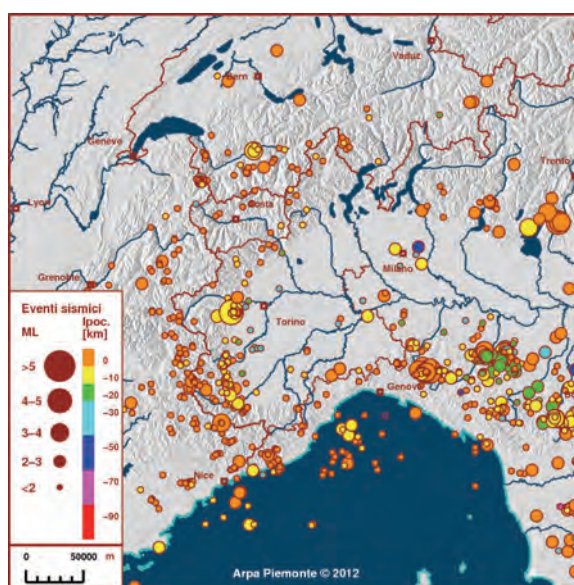
### L'attività sismica

Nel corso del 2011 la rete sismica di Arpa Pie-

monte ha rilevato e localizzato 1.790 eventi sismici a distanza locale o regionale, di cui 1.092 con magnitudo superiore o uguale a 1 (figura 16.4).

Il terremoto con magnitudo più elevata (4.4 MI) rilevato nell'area si è verificato il 25 luglio 2011 alle 14:31 nella regione sismica Alpi Cozie, in provincia di Torino. Il sisma, originatosi a cir-

**Figura 16.4 - Mappa della sismicità nel 2011**



I cerchi indicano la posizione degli epicentri, la dimensione dei simboli è proporzionale alla magnitudo e il colore è in funzione della profondità ipocentrale.

Fonte: Arpa Piemonte

ca 20 km di profondità, è stato avvertito dalla popolazione in gran parte della regione. I comuni più vicini all'epicentro sono stati quelli di Coazze, Giaveno, Cumiana, Valgioie, Cantalupa, Pinasca. Il Dipartimento Sistemi Previsionali di Arpa Piemonte ha prodotto un rapporto dell'evento, pubblicato *on-line* sul sito di Arpa Piemonte, al quale si rimanda per informazioni più approfondite (<http://www.arpa.piemonte.it/appfondimenti/temi-ambientali/terremoti/attivita-sismica-nel-2011>).

La sala operativa della Protezione Civile, grazie al canale di comunicazione del Sistema Regionale EMERCOM-NET, ha coordinato il flusso delle comunicazioni provenienti dagli operatori di protezione civile che, immediatamente dopo la

scossa, hanno effettuato, in sicurezza, controlli sulla presenza di eventuali danni. Fatti salvi alcuni sporadici casi di lievi lesioni agli edifici, non si sono registrati danni rilevanti.

In tabella 16.1 si riporta il numero di terremoti, per intervalli di magnitudo superiore a 1, localizzati in Piemonte o entro 25 km dai confini regionali negli ultimi 4 anni.

Si può notare come il più elevato numero di terremoti rilevati nel 2010 sia quello degli intervalli di magnitudo minore, in gran parte popolati dagli eventi dello sciame sismico verificatosi tra ottobre e novembre in Val Varaita. Vengono fornite nelle ultime due colonne della tabella i valori totali e medi per i 4 anni.

**Tabella 16.1 - Terremoti localizzati negli ultimi anni in Piemonte ed entro 25 km dai confini regionali**

| MI            | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       | totale      | media         |
|---------------|------------|------------|------------|------------|-------------|---------------|
| 1-2           | 313        | 245        | 449        | 330        | <b>1337</b> | 334.25        |
| 2-3           | 48         | 44         | 66         | 36         | <b>194</b>  | 48.5          |
| 3-4           | 0          | 8          | 5          | 11         | <b>24</b>   | 6             |
| 4-5           | 1          | 1          | 0          | 2          | <b>4</b>    | 1             |
| +5            | 0          | 0          | 0          | 0          | <b>0</b>    | 0             |
| <b>totale</b> | <b>362</b> | <b>298</b> | <b>520</b> | <b>379</b> | <b>1559</b> | <b>389.75</b> |

Fonte: Arpa Piemonte

**BOX 2****L'AMIANTO IN NATURA: IL CASO DELL'ALTA VALLE SUSA**

Il rischio di indebite esposizioni all'amianto non si limita a situazioni connesse alla gestione e/o alla bonifica dei manufatti in opera, ma interessa anche contesti in cui l'amianto è presente quale naturale componente delle rocce. In particolare, limitatamente al territorio piemontese, diverse circostanze hanno evidenziato come:

- la problematica amianto interessa i cantieri edili che si aprono nell'arco alpino e appenninico piemontese, dove maggiore è la probabilità di trovare rocce contenenti amianto;
- sia significativa la presenza di zone alterate per cause antropiche (realizzazione di opere stradali, fognature o attività edili in genere) o idrogeologiche, che necessitano di interventi finalizzati al ripristino ambientale con messa in sicurezza degli affioramenti asbestiferi. Ad oggi sono stati attuati diversi interventi delle aree considerate maggiormente critiche.

In Piemonte, l'Alta Valle Susa è una delle aree maggiormente interessate dalla presenza di amianto nelle rocce; peraltro è anche l'area su cui si dispone di un maggior numero di informazioni, desumibili dai diversi approfondimenti effettuati nell'ambito della realizzazione di numerose opere e/o progetti (impianti Olimpiadi Invernali 2006, Galleria Cesana-Claviere, mappatura siti naturali, ecc.).

In particolare, i dati mostrano come la presenza di amianto di tremolite sia particolarmente abbondante nelle rocce presenti sul territorio della frazione di Jouvenceaux del comune di Sauze d'Oulx e come lavori edili anche di modesta entità, se non condotti con le dovute cautele, possano originare importanti fenomeni di aerodispersione di fibre respirabili di amianto, particolarmente favoriti dall'intensità dei venti della zona.

### Fibre di tremolite d'amianto affioranti. Località Jouvenceaux



Nella primavera 2011, preso atto degli elevati valori di concentrazioni di fibre di amianto aerodisperse riscontrate nell'ambito di un monitoraggio ante operam, effettuato durante lavori di edilizia civile nella frazione di Jouvenceaux, Arpa Piemonte ha intrapreso un programma di monitoraggio, al fine di verificare il valore ambientale di fibre aerodisperse respirabili di amianto. Il monitoraggio, condotto con cadenza settimanale, si è protratto dal 28 luglio 2011 al 21 ottobre 2011 e ha riguardato cinque postazioni dislocate nella frazione. Le analisi dei campioni sono state effettuate in microscopia elettronica a scansione (SEM). Nella tabella sono riportati per ogni postazione i valori minimi e massimi riscontrati unitamente al numero di campioni prelevati.

### Valori minimi e massimi di fibre di amianto rilevati nei campioni di edilizia civile nella frazione di Jouvenceaux

| Punto di prelievo                      | Numero campioni | Fibre di amianto [ff/l] |                |
|--|-----------------|-------------------------|----------------|
|  |                 | Valore minimo           | Valore massimo |
| 1 - Piazzale La Chapelle               | 12              | <0,2                    | 1,3            |
| 2 - Piazzale lungo SP 214              | 13              | <0,2                    | 7,0            |
| 3 - Centro storico                     | 12              | <0,2                    | 4,8            |
| 4 - Partenza seggiovia Sportinia       | 12              | <0,2                    | 6,6            |
| 5 - SP 214 cantiere Triomphe des Alpes | 12              | <0,2                    | 2,1            |

Fonte: Arpa Piemonte

Nell'interpretazione dei risultati si deve tenere conto che i valori ottenuti sono rappresentativi solo della situazione esistente al momento del campionamento e sono soggetti a variazioni legate a molteplici fattori tra cui le condizioni meteorologiche. Tale indicazione, per altro, trova

riscontro all'interno del DM 6 aprile 1994 dove, relativamente alla valutazione del rischio (cap. 2), si precisa che "Il monitoraggio ambientale, ... non può rappresentare da solo un criterio adatto per valutare il rilascio, in quanto consente essenzialmente di misurare la concentrazione di

fibre presente nell'aria al momento del campionamento, senza ottenere alcuna informazione sul pericolo che l'amianto possa deteriorarsi o essere danneggiato nel corso delle normali attività. In particolare, in caso di danneggiamenti, spontanei o accidentali, si possono verificare rilasci di elevata entità, che tuttavia, sono occasionali e di breve durata e che quindi non vengono rilevati in occasione del campionamento". Si evidenzia pertanto che i monitoraggi ambientali, sebbene siano un elemento essenziale, non possono, da soli, essere considerati un mezzo efficace per valutare l'entità del rischio di esposizione a fibre di amianto.

Ciò premesso, dall'analisi dei valori dei monitoraggi si nota che in alcuni giorni sono stati determinati valori significativi di fibre aerodisperse che, in un caso, è stato possibile correlare con sicurezza a lavori di movimentazione di terre e rocce contenenti amianto. Nei restanti casi la causa è sempre da ricercare in attività antropiche condotte sul territorio senza le dovute precauzioni.

#### **Opere di movimento terra. Località di Jouvenceaux**



Sulla base delle evidenze dei monitoraggi e delle considerazioni conseguenti ai diversi sopralluoghi, è maturata la convinzione che solo l'applicazione di precise metodologie di lavoro possano contenere lo sviluppo di fibre di amianto nell'aria. Pertanto tutti gli Enti coinvolti (Comune, Asl, Arpa) hanno contribuito a definire delle linee guida da attuare in occasione dei diversi cantieri che prevedono lo scavo o la movimentazione di terreni nell'area di interesse quali opere stradali, scavi per fognature o servizi in generale, attività edili. Le raccomandazioni prodotte sono state recepite e diffuse tramite determina comunale.

Ritenendo infine che la principale precauzione da adottare, in zone con presenza naturale di amianto, sia quella di limitare al minimo le attività di scavo e quindi la movimentazione di terre e rocce, si auspica che nella realizzazione di nuovi edifici/strutture si prediligano soluzioni costruttive che tengano conto di tale considerazione (es. realizzazione di fondamenta a palo).

Per il 2012, nell'ottica della salvaguardia dell'ambiente e della salute, Arpa si propone di affrontare il problema delle opere di scavo nell'area di Sauze d'Oulx, proseguendo con la collaborazione tra Enti locali coinvolti, per una maggiore sinergia degli interventi, e con le attività di sopralluogo e di monitoraggio.



### Le dighe e gli invasi

Il settore competente per gli sbarramenti regionali ha proseguito la propria attività di autorizzazione e controllo delle strutture presenti sul territorio regionale. La tabella 16.2 mostra il

dato aggiornato degli sbarramenti considerati attivi in Piemonte mentre gli sbarramenti in totale esaminati dal 1995, considerando anche i dismessi e quelli non di competenza, risultano essere 962.

**Tabella 16.2 - Invasi e utilizzo prevalente**

| Invasi di competenza regionale |            |
|--------------------------------|------------|
| Alessandria                    | 119        |
| Asti                           | 94         |
| Biella                         | 19         |
| Cuneo                          | 256        |
| Novara                         | 6          |
| Torino                         | 183        |
| Verbania                       | 22         |
| Vercelli                       | 10         |
| <b>Totale</b>                  | <b>709</b> |

| Utilizzo prevalente     |            |
|-------------------------|------------|
| Idroelettrico           | 103        |
| Irriguo                 | 515        |
| Acqua Potabile          | 13         |
| Ricreativo - Turistico  | 12         |
| Innevamento             | 11         |
| Laminazione delle piene | 11         |
| Altri Usi               | 32         |
| Pesca                   | 12         |
| <b>Totale</b>           | <b>709</b> |

Fonte: Regione Piemonte

Durante il 2011 sono state gestite le Conferenze dei Servizi regionali per il procedimento statale di valutazione di impatto ambientale per la costruzione della nuova diga sul Sessera (BI) su proposta progettuale presentata dal Consorzio Baraggia Vercellese.

Sono stati, inoltre, esaminati 11 progetti di gestione soprattutto di dighe di competenza nazionale. L'iter di approvazione di questi Progetti di Gestione è stato completato favorevolmente con prescrizioni e, per alcune dighe con progetto di gestione già in precedenza approvato, si sono potuti effettuare degli svassi di manutenzione straordinaria.

Particolare attenzione merita il Convegno nazionale Dighe e Invasi che si è tenuto con moltissimi riscontri positivi (oltre 400 iscritti) a Torino nei giorni 19, 20 e 21 di ottobre. Il convegno si è sviluppato in due giorni di sala e

uno di escursione presso due impianti in montagna. I due giorni in sala hanno permesso di approfondire, attraverso l'apporto di più di 20 relazioni tecniche, i temi di maggiore attualità sulla sicurezza degli impianti di ritenuta idrica di competenza regionale e nazionale e sulla gestione del materiale sedimentato all'interno degli invasi. Le relazioni sono state presentate a diversi settori della Regione Piemonte, ministeriali e di altre amministrazioni regionali nonché di società di progettazione e gestori di impianti. Per lo svolgimento del convegno si è ottenuto il patrocinio dell'Associazione Idrotecnica Italiana e la sponsorizzazione del gruppo Enel e delle Società Hydrodata e Energie. Tutto il materiale è reperibile sul sito:

**<http://www.regione.piemonte.it/sit/argomenti/difesasuolo/eventi.htm>**

## LE POLITICHE E GLI OBIETTIVI AMBIENTALI

### I provvedimenti adottati dalla Regione Piemonte per il ripristino dei danni

Il sistema di censimento delle conseguenze al suolo dei fenomeni meteorologici emergenziali è stato attivato immediatamente sull'intero territorio regionale. La Regione Piemonte ha attivato i meccanismi previsti dal DL 225/10 s.m.i. per il reperimento parziale dei fondi per affrontare i ripristini conseguenti agli eventi di marzo e di novembre 2011. A seguito delle richieste avanzate dall'amministrazione regionale, per affrontare le conseguenze dei due eventi sono ad oggi stati emessi:

- il DPCM del 19 maggio 2011, dichiarazione dello stato di emergenza per l'evento del marzo 2011 fino al 31 maggio 2012;
- l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3964 del 7 settembre 2011 recante "Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eccezionali eventi atmosferici che hanno colpito il territorio della Regione Piemonte nel mese di marzo 2011", con la quale il Presidente della Regione è stato nominato Commissario delegato per il superamento dell'emergenza e sono stati forniti gli indirizzi generali per le operazioni connesse;
- il DPCM in data 11 novembre 2011 di dichiarazione dello stato di emergenza per l'evento del novembre 2011, fino al 30 novembre 2012;
- l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3980 del 11 novembre 2011 recante "Disposizioni urgenti di protezione civile", con la quale è stata stanziata, quale unica assegnazione di origine statale, la somma di 10 milioni di euro da trasferire sulla contabilità speciale autorizzata con la già citata ordinanza n. 3964/2011 a favore

del Presidente della Regione, Commissario delegato;

- l'Ordinanza commissariale n. 1/DB.14.00/1.2.6/3964 con cui è stato approvato il piano generale di ricostruzione relativo agli eventi del marzo 2011;
- l'Ordinanza commissariale n. 2/DB.14.00/1.2.6/3964 dell'11 febbraio 2012 con cui è stato approvato il primo stralcio di finanziamenti per Comuni e Province di importo complessivo di 40.438.059 Euro. Gli interventi finanziati di competenza comunale sono n. 440 di cui: 51 sistemazioni di versante; 313 interventi sulla viabilità; 59 interventi sui corsi d'acqua; 17 interventi di altra natura.

La Regione, da parte sua, ha contribuito con il reperimento e l'utilizzo delle somme derivanti dai proventi dell'imposta regionale sulla benzina prevista dalla LR 26 luglio 2011. Ad integrazione delle risorse di cui sopra, il Presidente della Regione Piemonte (Commissario delegato) è stato autorizzato ad utilizzare ulteriori importi derivanti da economie accertate e in corso di accertamento, su diversi piani relativi a precedenti eventi calamitosi verificatisi sul territorio della Regione Piemonte dal 2000 in avanti.

Con l'Ordinanza commissariale n. 3/DB.14.00/1.2.6/3964 del 17.02.2012 è stato riapprovato il piano generale di ricostruzione relativo al marzo 2011 con la rimodulazione prevista dall'OPCM n. 4005/2012 portando l'importo del Piano Generale di Ricostruzione a 164.968.977 Euro. Con l'Ordinanza commissariale n. 4/DB.14.00/1.2.6/3964 del 17.02.2012 è stato approvato il secondo stralcio di interventi di importo di 10.532.722 Euro. Gli interventi finanziati di competenza comunale sono stati 123 di cui: 11 sistemazioni di versante; 63 interventi sulla viabilità; 42 interventi sui corsi d'acqua; 7 interventi di altra natura.

### BOX 3

#### LA DIFFUSIONE DEI DATI DI SISTEMI DI MONITORAGGIO SU FENOMENI FRANOSI CON FINALITÀ DI PREVENZIONE TERRITORIALE E DI PROTEZIONE CIVILE

Con DGR n. 18-3690 del 16 aprile 2012 è stato approvato il “Disciplinare per lo sviluppo, la gestione e la diffusione dati di sistemi di monitoraggio su fenomeni franosi del territorio regionale con finalità di prevenzione territoriale e di protezione civile”, predisposto nel corso del 2011 da un gruppo di lavoro misto Arpa-Regione. È prevista una sua applicazione in via sperimentale per un anno dalla data di approvazione. Il disciplinare è fondamentalmente finalizzato a:

- organizzare gli aspetti procedurali relativi al finanziamento dei singoli sistemi di misura e alla successiva realizzazione degli impianti;
- promuovere il mantenimento dei sistemi esistenti, attraverso un’adeguata definizione delle modalità di gestione;
- concordare le modalità procedurali e tecniche per l’utilizzo dei dati di misura con lo scopo di adottare una migliore azione di prevenzione territoriale e garantire una azione più tempestiva di supporto agli Enti Locali piemontesi in condizioni ordinarie e nelle situazioni di emergenza e prevista emergenza.

Vengono così superate le precedenti criticità legate alle difficoltà di coordinamento tra i diversi Enti coinvolti: la Direzione regionale Opere Pubbliche, Difesa del suolo Economia Montana e Foreste (Direzione DB14), l’Arpa e gli Enti Locali.

La Direzione DB14 contribuisce al finanziamento dei sistemi di monitoraggio e promuove l’impiego dei dati provenienti da tali sistemi con il fine di:

- supportare le attività connesse alla pianificazione e gestione territoriale;
- favorire il corretto dimensionamento di interventi di mitigazione/sistemazione sui versanti in frana e rendere disponibili strumenti utili a verificare l’efficacia stessa degli interventi realizzati;
- supportare azioni di protezione civile.

Arpa, ai sensi della LR 28/02, gestisce in ambito piemontese la Rete Regionale di Controllo dei Movimenti Franosi (ReRCoMF) e le attività del Centro Funzionale per la previsione e il monitoraggio ambientale. Il Centro Funzionale emette il Bollettino di Allerta Meteorologica e fornisce il supporto tecnico-scientifico alla Regione e agli Enti Locali anche nell’ambito delle attività di previsione dei fenomeni franosi. La ReRCoMF è attualmente costituita da circa 300 sistemi di monitoraggio (per un totale di circa 1500 punti di misura) e l’attività tecnica del Dipartimento Tematico Geologia e Dissesto, formalizzata con il Disciplinare, consiste nel:

- contribuire ad individuare le **tecniche di monitoraggio** più adeguate alle tipologie franose da porre sotto controllo e alle risorse disponibili;
- contribuire a garantire il corretto **impiego** e una adeguata **manutenzione degli strumenti**;
- creare e aggiornare delle **serie storiche di dati strumentali elaborati** e darne diffusione a beneficio di soggetti pubblici e privati interessati (Direttiva 2007/2/EC “INSPIRE”);
- **valutare l’evoluzione** nel tempo dei

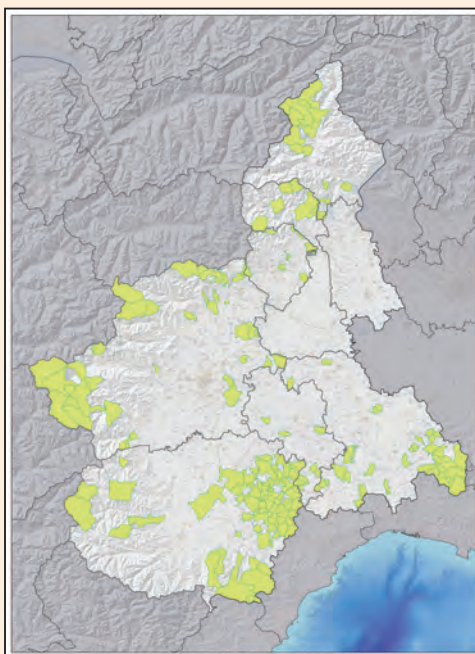
**fenomeni franosi;**

- **informare** le autorità competenti circa lo stato di evoluzione dei fenomeni franosi e fornire ad esse o alle figure professionali abilitate il supporto tecnico-scientifico ad una serie di interventi sul territorio.

Sul territorio regionale sono altresì attivi alcuni sistemi di monitoraggio finanziati dalla Direzione DB14 che non fanno parte della ReRCoMF. Una parte di questi viene gestita secondo specifici protocolli da altri Enti (Amministrazioni comunali nella maggior parte dei casi).

**Distribuzione fenomeni franosi monitorati per provincia**

| Siti ReRCoMF per provincia<br>Aggiornamento marzo 2012 |    |    |    |     |    |    |    |     |        |
|--|----|----|----|-----|----|----|----|-----|--------|
|  | AL | AT | BI | CN  | NO | TO | VC | VCO | Totale |
| <b>numero</b>  | 57 | 11 | 6  | 138 | /  | 66 | 15 | 7   | 300    |
| <b>%</b>   | 19 | 4  | 2  | 46  | /  | 22 | 5  | 2   | 100%   |
| <b>Siti con movimento rilevato</b>                     |    |    |    |     |    |    |    |     | 170    |

**I comuni inclusi nella ReRCoMF**

Fonte: Arpa Piemonte

### La prevenzione del rischio idrogeologico e la pianificazione territoriale

Dal punto di vista della pianificazione, la Regione Piemonte ha supportato l'attività di adeguamento degli strumenti urbanistici comunali al Piano per l'assetto idrogeologico attraverso alcune scelte di semplificazione procedimentali e tecniche contenute in due provvedimenti approvati entrambi ad aprile del 2011 DGR n. 31-1844 e la conseguente DD n. 1022. L'obiettivo è quello di semplificare le procedure, arrivando a fornire un parere unico, da parte della Direzione Opere pubbliche, Difesa del suolo, Economia montana e foreste, che riunisca le osservazioni di tutti i settori coinvolti nel procedimento. Si sono date inoltre specifiche indicazioni per far sì che i Comuni, una volta approvato il proprio strumento urbanistico, forniscano dati informatizzati in modo da contribuire alla mosaicatura del quadro del dissesto, attività ferma dal marzo 2010, ad eccezione della Provincia di Torino che si autofinanzia, a causa di mancanza di fondi.

In ogni caso, ad oggi, il servizio DISUW (<http://www.regione.piemonte.it/disuw/main.php>) consente di visualizzare il quadro dei dissesti di 544 comuni a fronte di 664 varianti di piani regolatori approvati e adeguati al PAI e delle varianti alle fasce fluviali.

Nel 2010 è stata avviata l'attività relativa all'attuazione della **Direttiva 2007/60/CE**, proseguita nel 2011 e ancora attualmente in corso, che disciplina le attività di valutazione e di gestione dei rischi di alluvioni. Il Decreto legislativo, che disciplina l'attuazione della Direttiva europea, è il n. 49 del 23 febbraio 2010. Tale decreto stabilisce che siano le Autorità di bacino distrettuali e le Regioni, ognuna per le proprie competenze, a provvedere agli adempimenti richiesti.

In particolare le Autorità di bacino distrettuali e le Regioni dovevano effettuare, per la fine del 2011, la valutazione preliminare del rischio di al-

luzione e predisporre, entro la metà del 2013, mappe della pericolosità da alluvione e mappe del rischio di alluvione.

Si tratta di mettere a sistema un significativo patrimonio di conoscenze che si è sviluppato a partire dal 2001 per l'attuazione della pianificazione di bacino, anche con l'impegno di rilevanti risorse economiche messe a disposizione per l'adeguamento dei piani regolatori.

Nel corso del 2011, l'attività regionale è consistita in:

- partecipazione, in collaborazione con l'Autorità di Bacino del fiume Po, alla redazione del "Progetto esecutivo delle attività per la redazione di mappe della pericolosità e del rischio di alluvione", approvato nel Comitato Tecnico dell'Autorità di bacino del fiume Po nella seduta del gennaio 2012, che ha definito le modalità organizzative, le specifiche tecniche nonché il fabbisogno finanziario per realizzare le mappe previste dalla Direttiva "Alluvioni";
- avviamento delle attività di "sperimentazione" per la redazione delle mappe di pericolosità relative ai torrenti Orco, Varaita e Sangone.

Per l'anno 2012 sono previsti:

- completamento dell'attività di "sperimentazione";
- avvio, in seguito a valutazione delle effettive risorse disponibili, dell'attività di redazione delle mappe di pericolosità su alcuni dei corsi d'acqua già individuati (Tanaro, Sesia, Elvo, Cervo, Orba, Bormida);
- definizione, in collaborazione con l'Autorità di Bacino, del metodo per la definizione della vulnerabilità per la redazione delle mappe di rischio.

A distanza di sei anni dall'entrata in vigore della Delibera dell'Autorità di Bacino del fiume Po

che fissa i criteri e le procedure per la gestione dei sedimenti, la Regione e l'Autorità di bacino hanno dato avvio a numerosi studi per la definizione dei Programmi Stralcio di Gestione dei Sedimenti (PGS). La Regione Piemonte, al momento, è la prima regione del bacino del Po ad avere dato attuazione alla Direttiva.

Gli studi effettuati, con fondi regionali, hanno riguardato tratti significativi (competenza AIPo) dei Torrenti Orco, Pellice e un breve tratto del Chisone, Orba e Bormida e contengono l'elenco delle proposte di intervento in termini di opere e di sedimenti (movimentazione e asportazione). A studi terminati, la Direzione OOPP, Difesa del suolo, Economia montana e Foreste ha provveduto a seguire le procedure di VAS e di approvazione e attuazione dei PGS.

In particolare, nel 2011, si è conclusa la procedura di VAS per i torrenti Pellice e Chisone, è invece cominciata per i torrenti Orba, Bormida e Maira (per quest'ultimo, il parere motivato è stato espresso a marzo del 2012 ed è in corso di redazione la dichiarazione di sintesi che accompagnerà la delibera di approvazione).

Sono nelle varie fasi di lavorazione i PGS relativi a Varaita (inizio fase di VAS), Tanaro (inizio fase di VAS), Stura di Demonte.

I Programmi di gestione dei sedimenti vengono attuati attraverso i **Programmi operativi** (progetti) che sviluppano gli interventi necessari a livello di fattibilità.

Allo stato attuale sono stati approvati due Progetti operativi sul Po, uno alla confluenza con la Dora Baltea e uno alla confluenza Sesia (sulla Dora sono stati pubblicati i bandi per la realizzazione degli interventi), e un progetto sull'Orco a Rivarolo per il quale è in corso di estensione la delibera di pubblicazione del bando.

Per quanto riguarda le aree a rischio molto elevato, nel 2011 si è proseguita l'attività iniziata nel 2010 con la collaborazione di Arpa, AIPo e Autorità di bacino del Po. L'attività del 2010

ha riguardato principalmente la ricognizione sullo stato di attuazione delle aree a rischio molto elevato (RME) contenute nel PAI sia in termini di interventi che di verifica della perimetrazione, individuazione di una tipologia di monitoraggio delle Rme, con approfondimenti e proposte metodologiche, analisi di alcuni casi rilevanti di Rme e alcuni classificati come aree IIIB selezionate dalle varianti degli strumenti urbanistici in adeguamento al PAI, esame delle azioni intraprese ai fini della mitigazione del rischio, valutazione delle azioni da intraprendere in ordine alle specifiche declinazioni del Piano di protezione civile.

Nel 2011 il lavoro si è concentrato sull'approfondimento delle criticità emerse e si concluderà nell'arco del 2012 con l'emissione di una Circolare esplicativa che chiarirà le modalità e le condizioni per la eliminazione/modifica delle aree RME e per la manutenzione delle opere realizzate. Gli atti del seminario divulgativo che si è tenuto a marzo 2011, integrati da quelli tenutosi nell'aprile 2012, sono pubblicati sul sito <http://www.regione.piemonte.it/sit/argomenti/difesa-suolo/>.

La Regione inoltre persegue una politica di difesa del suolo attraverso il prosieguo del complesso processo di rilocalizzazione degli edifici esistenti in aree a rischio. Si è iniziato nel 2010, a seguito di provvedimenti della Giunta regionale e nel corso del 2011 gli edifici rilocalizzati sono stati quattro, per un ammontare di 517.000 Euro. Si proseguirà secondo il quadro delle priorità.

Nel 2011, è proseguito inoltre il progetto **Risknat**, progetto strategico transfrontaliero, avviato nel 2009, che vede coinvolta, tra i principali partner di progetto, la Direzione Opere pubbliche, Difesa del suolo, Economia montana e foreste nelle sue diverse strutture operative (opere pubbliche, difesa del suolo, geologico, protezione civile), oltretutto avere al proprio in-

terno l'Autorità di gestione. Il principale soggetto attuatore è l'Arpa.

Il progetto strategico RiskNat si articola in 3 parti principali:

- A.** creazione di una piattaforma interregionale di scambio di esperienze, di valorizzazione delle informazioni e di riflessione strategica, funzionante in rete;
- B.** sviluppo di metodi e di strumenti operativi, azioni innovative volte alla gestione del territorio;
- C.** azioni pilota di buone pratiche di presa in conto dei rischi naturali nella gestione ambientale e territoriale.

La diffusione di tutte le informazioni oggi a di-

sposizione sul tema del dissesto idrogeologico sono fruibili attraverso il Geoportale di Risknat all'indirizzo: <http://www.risknat-alcotra.org/>. Grazie al Geoportale è infatti possibile accedere a dati, cartografie, servizi webGIS e modelli 3D del territorio realizzati e messi a disposizione dai vari partner del progetto.

Per l'eventuale approfondimento sui temi trattati in Risknat, sono state definite le basi per la costruzione di un nuovo progetto transfrontaliero, con la finalità di sviluppare nella popolazione una cultura del rischio, andando nella direzione di un approccio sostenibile dei rischi naturali. Una delle azioni tratterà infatti il tema "Rischio residuo e rischio sostenibile per un approccio sostenibile del rischio". Anche questo tema è visto in un'ottica di collegamento con la Direttiva alluvioni.

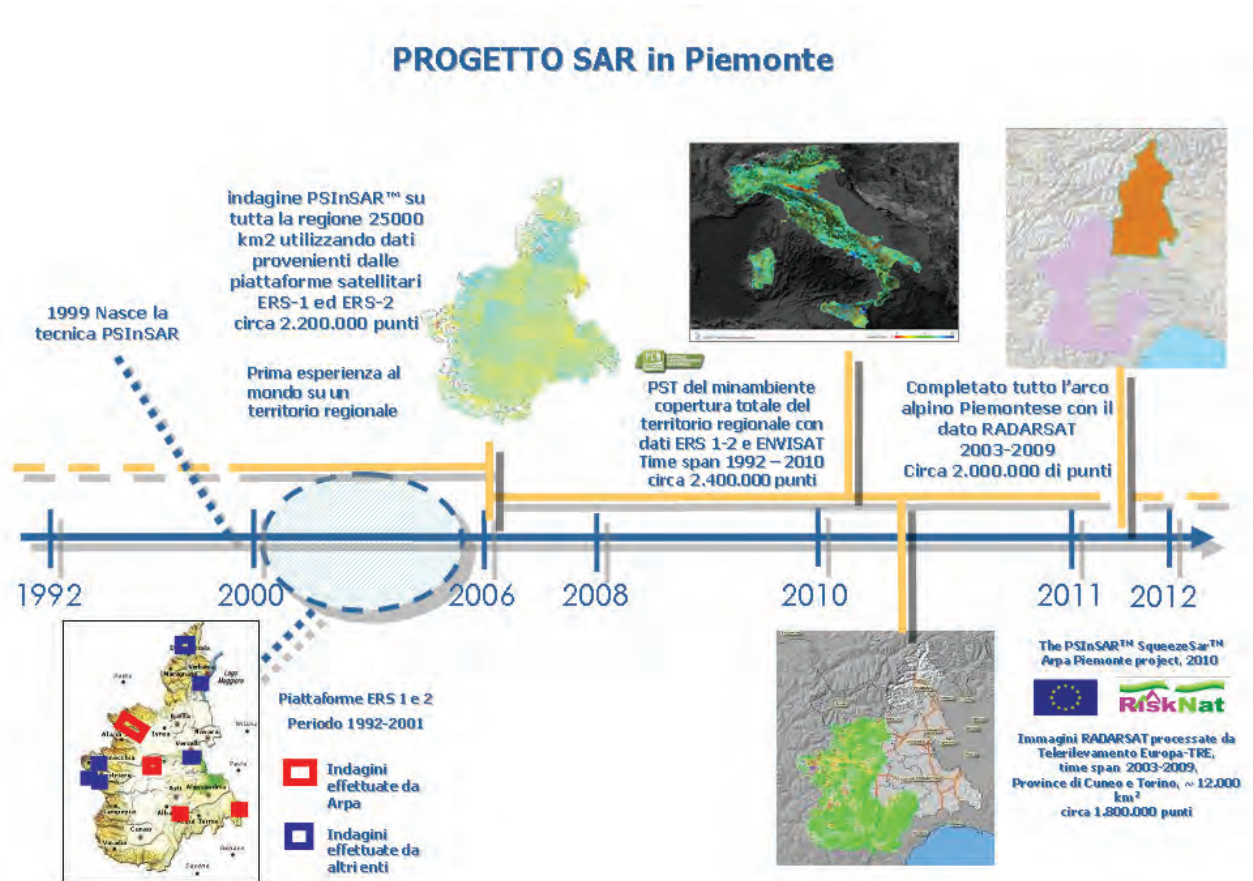
## LE AZIONI

### L'interferometria satellitare

In Piemonte le attività connesse con l'acquisizione e l'analisi dei dati derivanti da interferometria satellitare sono state sino ad oggi sviluppate essenzialmente dal Dipartimento Tematico Geologia e Dissesto di Arpa Piemonte. Le prime esperienze risalgono ai primi anni duemila (figura 16.5), quando Arpa e altri enti piemontesi effettuarono alcune sperimentazioni del metodo PSInSARTM su alcuni limitati settori del territorio regionale al fine di verificare se la neonata tecnica potesse essere proficuamente utilizzata per la valutazione di problematiche connesse ai movimenti franosi. Le ottime risultanze di tali verifiche portarono Arpa a finanziare, nel 2006, un'indagine che comportò l'elaborazione PS per l'intero territorio regionale, primo caso di una superficie così vasta coperta con tale tipo di indagine. L'elaborazione utilizzò immagini dei satelliti ERS1 ed ERS2 per l'intervallo di tempo compreso

tra gli anni 1992 e 2001. L'indagine identificò nel complesso circa 2,5 milioni di PS. Questa prima indagine a scala di regione permise di definire e caratterizzare numerose grandi frane alpine con un buon grado di dettaglio e di evidenziare le enormi potenzialità della tecnica per tale tipo di analisi. Nel 2011 Arpa, per conto di Regione Piemonte e nell'ambito del progetto RiskNat, ha completato un'indagine che copre, di fatto, gran parte dell'arco alpino occidentale con le province di CN, TO, BI, VB e il settore alpino della provincia di Vercelli, utilizzando immagini della piattaforma RADARSAT 1 sull'intervallo di tempo 2002-2009 e tecnica elaborativa SqueeSAR™. Nel complesso l'analisi ha definito circa 2 milioni di PS/DS. Le risultanze, ora in corso di divulgazione, sono eccellenti e permettono di ottenere informazioni di tipo cinematico sulla quasi totalità delle grandi frane critiche a cinematica lenta in Piemonte. A questi importanti *dataset* si aggiungono oggi anche i dati derivati dal Piano Straordinario di Telerilevamento del Ministero

Figura 16.5 - Attività di Arpa Piemonte per l'acquisizione di dati radar interferometrici



dell'Ambiente, che ha comportato una completa analisi con tecniche *Persistent Scatterer* di tutto il territorio italiano tramite immagini da satelliti europei ERS 1-2 ed ENVISAT con una copertura temporale dal 1992 al 2010.

Il lungo processo nell'acquisizione, gestione ed elaborazione dei dati ha permesso di avere a disposizione degli addetti ai lavori un *dataset* di misure diffuse su tutto il territorio regionale che coprono un arco temporale di 20 anni con una più di 7.500.000 punti di misura disseminati sul territorio. Tale quantità di misure, oltre ad essere quotidianamente utilizzata dalla stessa Agenzia nello studio e nella comprensione dei fenomeni franosi, viene diffusa sia attraverso le pagine del web di Arpa Piemonte sia tramite il geoportale del Progetto RiskNat all'indirizzo: <http://webgis.arpa.piemonte.it/risknat/>.

Le tecniche PS sono utilizzate da Arpa non solo per il riconoscimento e l'interpretazione dei fenomeni franosi, ma anche per l'interpretazione geologica e l'analisi dell'evoluzione neotettonica del territorio piemontese, il monitoraggio delle deformazioni superficiali, l'individuazione delle deformazioni differenziali delle discariche a seguito dei fenomeni di assestamento dei rifiuti, l'analisi degli effetti delle attività estrattive e dei prelievi idrici dal sottosuolo.

### La programmazione interventi

L'azione di programmazione, soprattutto a causa di fondi sempre più ridotti, non riesce a considerare tutte le reali esigenze, ciò a causa sia della continua crescita delle esigenze dovute ad eventi straordinari sia a causa del continuo incremento dell'esposizione di beni e/o persone



ai rischi naturali di natura idrogeologica, nonostante l'attività preventiva e pianificatoria.

In tale prospettiva, tenendo conto dei dati dei fabbisogni pregressi, del valore medio di 50.000.000 Euro annui delle programmazioni complessive che si effettuano, a vario titolo, sul territorio regionale e considerando, in via del tutto ipotetica ma con scarsa probabilità di accadimento, che in futuro non si verifichino ulteriori eventi calamitosi straordinari, per far fronte alle esigenze di cui sopra occorrerebbero 25 anni di stanziamenti.

L'attività di programmazione, nel corso del 2011 ha potuto impiegare fondi della LR 54/75 pari a 1.600.000 Euro per far fronte ad interventi di manutenzione idraulica.

#### La banca dati Fonti e Documentazione

Nella banca dati Fonti e Documentazione vengono ordinate e georiferite le informazioni tratte da documenti a valenza geologica e geologico-tecnica che riguardano il territorio regionale. Tali documenti sono in grado di fornire informazioni utili nell'analisi geologica e nello studio dei processi di modellamento naturale. Nell'ambito del progetto Risknat è in corso la condivisione della base dati con Regione Piemonte. Vengono raccolti:

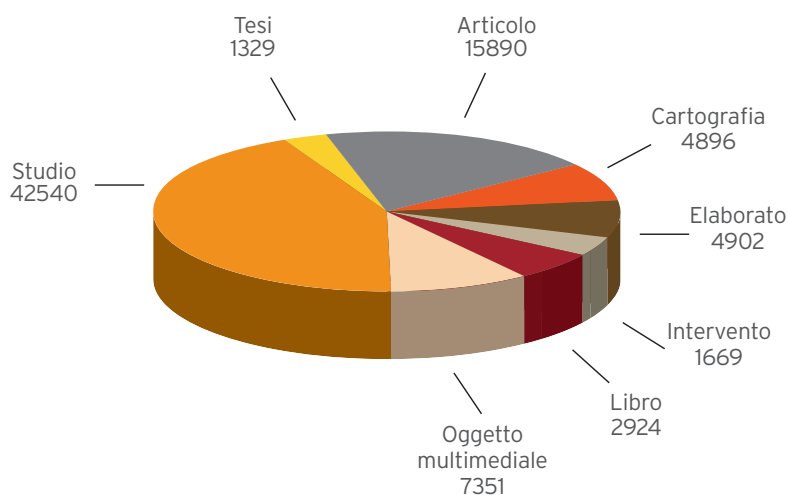
- articoli di giornale;
- archivi storici amministrativi;
- pubblicazioni scientifiche;
- studi, ricerche e documentazione tecnica;
- foto aeree;
- cartografie tematiche;
- foto e immagini varie;
- segnalazioni di dissesto.

Al momento dell'inserimento in bancadati, i documenti raccolti vengono suddivisi, in base alla loro tipologia (es. relazione tecnica, articolo, cartografia ecc), in categorie predefinite che sono le seguenti:

- articolo;
- cartografia;
- elaborato;
- oggetto multimediale;
- intervento;
- libro;
- studio;
- tesi.

Attualmente il numero complessivo di documenti inseriti è di 81.501 e il numero relativo a ciascuna categoria è riportato nel grafico seguente.

**Figura 16.6 - Documentazione presente nella banca dati Fonti e Documentazione**



## RIFERIMENTI

### Pubblicazioni

#### Arpa Piemonte

Nel 2011 è stato stampato il Foglio n. 211 Degeo della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (figura 16.7). Il Foglio è stato completato tramite specifica convenzione con l'Istituto di Geoscienze e Georisorse del Consiglio Nazionale delle Ricerche nell'ambito del progetto CARG (Progetto di Cartografia Geologica e Geotematica d'Italia alla scala 1:50.000), coordinato e

in gran parte finanziato da Ispra e realizzato in Piemonte da Arpa. Nel corso dell'anno è giunto alle fasi conclusive il progetto europeo Alpine Space "PermaNet" Permafrost *long-term monitoring network*,

[www.permanet-alpinespace.eu](http://www.permanet-alpinespace.eu), che in Piemonte ha consentito di apportare un notevole contributo nelle conoscenze dell'ambiente periglaciale e del permafrost alpino. Si rimanda al **capitolo sul Clima** per il dettaglio delle pubblicazioni.

Figura 16.7 - Foglio Degeo



Fonte: Arpa Piemonte

### **Regione Piemonte**

Nel 2011 sono state completate le attività redazionali e si è arrivati alla ristampa con nuova veste grafica del volume "Manuale tecnico per la progettazione, costruzione e gestione degli Sbarramenti e Invasi di competenza regionale" (DGR n. 65-15352 del 12 Aprile 2005).

Sono state completate le attività redazionali e si è arrivati alla stampa del volume "Manuale tecnico Anomalie Sbarramenti" (DGR n. 43-13539 del 16 Marzo 2010). È stato aggiornato con nuovi provvedimenti e trasferito su supporto informatico (CD) il volume Dighe, Traverse e Bacini di Accumulo - Raccolta di Normativa Statale.

Di seguito sono riportati i siti di interesse della Regione da consultare per reperire notizie più di dettaglio in relazione alle tematiche trattate:

**<http://www.regione.piemonte.it/sit/argomenti/difesa-suolo/>** per tutte le informazioni relative alle attività del Settore Difesa del Suolo e Dighe;

**<http://www.regione.piemonte.it/oopp/alluvione/index.htm>** per accedere alle informazioni relative agli eventi calamitosi in Piemonte e alle azioni intraprese;

**<http://www.regione.piemonte.it/montagna/neve/index.htm>** per i bollettini neve e valanghe e tutte le iniziative collegate;

**<http://www.regione.piemonte.it/protezionecivile/>** è il sito della Protezione Civile regionale;

**<http://www.regione.piemonte.it/disuw/main.php>** consente di accedere ad un servizio informatico (web-GIS) con cui interagire per ottenere un quadro aggiornato del quadro del dissesto in Piemonte.

Le serie storiche degli indicatori ambientali sulla tematica rischi naturali sono disponibili all'indirizzo:

**[http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatori-ambientali-on\\_line](http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatori-ambientali-on_line)**

Le attività, il monitoraggio, i controlli e la documentazione sulla tematica rischi naturali sono disponibili all'indirizzo:

**<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/geologia-e-dissesto>**