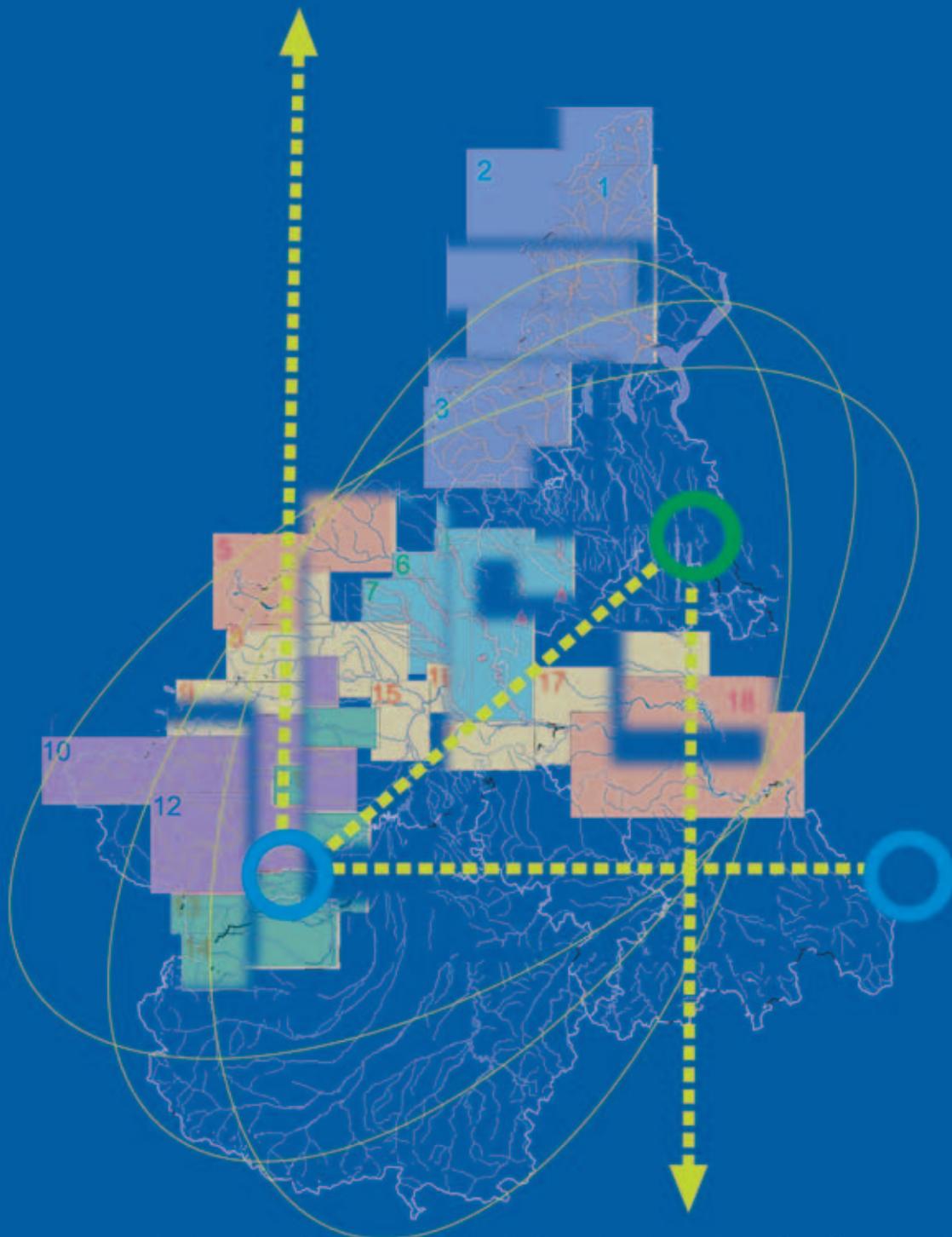


EVENTI ALLUVIONALI IN PIEMONTE



EVENTO ALLUVIONALE REGIONALE
DEL 13 – 16 OTTOBRE 2000



EVENTI ALLUVIONALI IN PIEMONTE

13 - 16 OTTOBRE 2000

Premessa

Analisi meteorologica ed idrologica

Processi di instabilità idrogeologica
ed effetti associati

Contributi specifici

Cartografie tematiche

Torino, Ottobre 2003

L'aumentata sensibilità verso i problemi indotti dalle cosiddette "calamità naturali" porta a registrare ogni fatto e ogni informazione utile a migliorare la qualità della vita e, in ultimo, il livello di garanzia per la pubblica incolumità.

A questo miglioramento concorrono sia le azioni volte alla protezione civile, prima, durante e dopo gli eventi alluvionali, sia la politica di pianificazione, che tende a ridisegnare, con maggior efficacia, le aree in base alla pericolosità ambientale della quale gli aspetti geologici rappresentano un carattere significativo.

A fondamento di questi indirizzi applicativi si confermano indispensabili, su entrambi i versanti, le attività di studio sui processi naturali finalizzate alla mitigazione del rischio idrogeologico.

*L'analisi degli andamenti climatici e del loro proporsi a seconda delle stagioni, il rilevamento dei processi geomorfici e dei parametri che ne condizionano l'attivazione e l'evoluzione, la raccolta e l'elaborazione dei dati, nonché l'utilizzo degli stessi per arrivare ad una sempre più definita "zonizzazione" geomorfologica del territorio, sono stati, per oltre due decenni, di competenza della Regione Piemonte che li ha espletati attraverso le Strutture della Direzione per i Servizi Tecnici di Prevenzione. La recente Legge Regionale n.° 28, del 20 novembre 2002, ha ora trasferito all'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (Arpa Piemonte) tali competenze, unitamente alla professionalità che sino-
ra le ha gestite.*

Ugo Cavallera

*Assessore all'Ambiente, Agricoltura e Qualità
Regione Piemonte*

Nell'ottobre 2000 ampia parte del territorio piemontese è stata interessata da un grave evento alluvionale che ha coinvolto oltre il 50 % della regione. Nell'anno 2002 una preoccupante sequenza di altri eventi sparsi (pur classificati come "minori") ha coinvolto praticamente tutte le province piemontesi prefigurando un uguale quadro di compromissione del territorio seppur generato da eventi diversi.

E' ormai dato confermato il fatto che, a causa della sua posizione a ridosso dell'arco alpino e in contiguità del golfo Ligure, il Piemonte venga colpito a cadenza pluriennale, da eventi meteorologici di una certa rilevanza.

Ne consegue che il tessuto antropico piemontese, siano infrastrutture, viabilità o centri abitati, distribuito com'è sul territorio, viene ad essere pesantemente coinvolto.

La Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione, le cui attività e competenze sono state trasferite dal 2003 ad Arpa Piemonte, ha avuto un ruolo specifico nel corso di tutti gli eventi determinatisi nel corso degli ultimi 25 anni. Già dall'alluvione che nell'agosto del 1978 colpì la valle dell'Ossola, e in particolare la val Vigizzo, fu iniziato quel percorso di rilevamento analisi e implementazione dei dati che, elaborati entro il Sistema Informativo Geologico, costituiscono ora un bagaglio di conoscenza consolidata attraverso il quale sono state predisposte alcune delle più recenti normative per la salvaguardia del territorio regionale.

A partire dall'ultimo decennio ogni evento alluvionale è documentato, entro poche ore dall'accaduto, da "Rapporti di Evento" immediatamente consultabili sul Sito dell'Ente e dedicati sia all'aspetto meteorologico che a quello dei processi e degli effetti indotti, aggiornati via via nei giorni che seguono in base ai rilevamenti di terreno.

Degli eventi di maggior importanza viene poi predisposta una monografia più articolata ed esaustiva diffusa, su supporto cartaceo, digitale e multimediale, alle Amministrazioni locali, agli Enti ed ai Servizi nazionali, agli Esperti di Dominio e ai Ricercatori.

La pubblicazione qui presentata, con il testo a stampa e su supporto informatico, raccoglie i dati relativi a quanto accaduto a seguito degli eventi alluvionali registrati nel biennio 2000 – 2002.

Vincenzo Cocco

Direttore Generale Arpa Piemonte

Redazione editoriale:
Settore Studi e Ricerche Geologiche
Sistema Informativo Prevenzione Rischi

Coordinamento:
Gianfranco SUSELLA

Rapporti per la parte editoriale:
Lidia GIACOMELLI, Claudio MARCHISIO (*), Giuseppina MOLETTA (**)

Rapporti per la parte informatica:
Marcella ALIBRANDO(**), Gianfranca BELLARDONE,
Enrico BONANSEA (**), Daniele BORMIOLI (***),
Luca MALLEN (**), Giuseppina Moletta (**)

Revisione editoriale:
Giuseppina MOLETTA (**), Silvia SICARDI

(*) Settore Meteo-Iidrografico e Reti di Monitoraggio
(**) CSI Piemonte
(***) collaboratore esterno CSI Piemonte

Progetto grafico e impaginazione:
CHROMA - Torino

Fotoritocco e selezioni:
FUOCOFISSO - Torino

*Stampato su carta riciclata al 100%, sbiancata senza cloro, che ha
ottenuto il marchio ecologico tedesco "Angelo Blu"*
AGES ARTI GRAFICHE - Torino



*La riproduzione delle fotografie aeree usate nel testo
è permessa ai sensi della Concessione di cui al DPR
29-09-2000 n° 367, 23-10-2000 n° 1756, e 18.10.2000 n° 1758. Min. D.A.*

*La riproduzione di questo testo, o parte di esso e
dei suoi allegati, e la sua diffusione con qualsiasi
mezzo (elettronico, meccanico, per mezzo di fotocopie, microfilm,
registrazioni o altro) è consentita per soli fini didattici o divulgativi, citando la Fonte*

ISBN 88-7479-012-0

ARPA Piemonte

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale
Via della Rocca, 49 - 10123 Torino
Tel. 011.81.53.222
Fax 011.81.53.253
www.arpa.piemonte.it

E' compito dell'Ente che gli esiti di ogni evento alluvionale, che viene ad interessare il territorio piemontese, trovino una sintesi scritta riassuntiva di quanto viene registrato prima e durante il fatto, poi rilevato, analizzato, archiviato ed elaborato nei giorni successivi, sotto gli aspetti meteorologico e del dissesto per instabilità naturale.

Prima, nell'ottobre 2000 a scala regionale, poi ancora in novembre 2000 e, in rapida successione, in maggio, giugno, luglio, settembre e novembre 2002, a scala interprovinciale, perturbazioni diverse hanno colpito il Piemonte aggravando, a volte, i danni appena risarciti.

I risultati qui raccolti, dedicati a quest'ultimo biennio, siano testi o immagini, sono frutto del lavoro di un ampio gruppo di Tecnici, e del personale, di tutti i Settori della ex Direzione per i Servizi Tecnici di Prevenzione.

Per la presente edizione, la Redazione ha seguito un "piano dell'opera" articolato in:

- un **testo a stampa** che illustra, con approfondimenti, l'accaduto dell'ottobre 2000,
- una **cartella con tavola di sintesi ed alcuni esempi della cartografia** relativi all'ottobre 2000 e redatti a partire dai rilevamenti originali di terreno dei Tecnici della Direzione per i Servizi Tecnici di Prevenzione che evidenziano il quadro d'insieme ed esplicitano l'approccio usato sul terreno,
- un **DVD** che raccoglie:
 - gli **Interventi** dell'Assessore Regionale all'Ambiente e del Direttore Generale di ARPA Piemonte
 - una **Premessa** con le informazioni di base necessarie alla conoscenza del territorio piemontese, alle sue condizioni meteorologiche, ai processi di instabilità naturale ricorrenti;
 - i **Rapporti d'Evento** dedicati all'ottobre 2000 e ai restanti eventi "minori" 2000-2002, riproposti nella loro veste originale, così come predisposta durante le relative fasi di emergenza;
 - le **Tavole Cartografiche** di sintesi dedicate ad ogni evento "minore", nelle quali tutti i punti rilevati sono tradotti in simbologie dalle quali riconoscere processo, manufatto coinvolto, gravità del danno;
 - le **Immagini e Filmati** ripresi durante alcuni degli eventi alluvionali citati, e (al fine di permetterne una prima uscita pubblica ufficiale) ampi stralci di quanto filmato durante il gravoso evento del novembre 1994 lungo il fiume Tanaro e sui versanti delle Langhe piemontesi.

Le competenze della Direzione Regionale 20, denominata Servizi Tecnici di Prevenzione, sono state trasferite, con apposita delibera della Giunta Regionale, in attuazione dell'art. 11 della L.R. n° 28 del 2002, ad ARPA Piemonte, a partire dal 1° marzo 2003. Pertanto ogni riferimento, nei testi, alla predetta Direzione Regionale, è da leggersi alla luce di quanto sopra espresso.

INDICE GENERALE

PREMESSA	1
1 ANALISI METEOROLOGICA ED IDROLOGICA	7
1.1 Introduzione	8
1.2 Analisi meteorologica	9
1.2.1 Considerazioni generali sull'evento	21
1.3 Analisi pluviometrica	23
1.3.1 Introduzione	23
1.3.2 Piogge medie areali	24
1.3.3 Piogge puntuali	28
1.3.4 Analisi statistica	35
1.3.5 Confronto delle misure pluviometriche registrate in siti limitrofi in valle Orco	41
1.4 Analisi idrometrica	45
1.4.1 Introduzione	45
1.4.2 L'evento di piena lungo la rete idrografica principale	46
1.4.3 Analisi statistica delle portate al colmo di piena	54
1.4.4 Volumi di piena e coefficienti di deflusso	56
1.5 Confronto con eventi precedenti	58
1.5.1 Meteorologia	58
1.5.2 Pluviometria	60
1.5.3 Idrometria	71
1.6 Attività di previsione e monitoraggio	74
1.6.1 Attività operative della Sala Situazione Rischi Naturali	74
1.6.2 Andamento previsioni	77
1.6.3 Previsioni dei modelli numerici	78
1.7 Previsioni di precipitazione sulle zone del sistema di allertamento regionale	85
Principali terminologie	94

2	PROCESSI DI INSTABILITÀ IDROGEOLOGICA ED EFFETTI ASSOCIATI	97
	2.1 Introduzione	97
	2.2 Quadro dei processi e degli effetti	99
	2.2.1 Fiume Toce	99
	2.2.2 Valli laterali Ossolane	117
	2.2.3 Valle Sesia	126
	2.2.4 Fiume Dora Baltea nel tratto piemontese	130
	2.2.5 Valli Orco e Soana	143
	2.2.6 Torrente Orco nel tratto di pianura	162
	2.2.7 Bacino del torrente Malone	169
	2.2.8 Val Grande di Lanzo	172
	2.2.9 Valle di Viù - Stura di Lanzo nel tratto Lanzo – Torino	175
	2.2.10 Valle di Susa	187
	2.2.11 Valle Sangone	193
	2.2.12 Valli Chisone e Chisola	201
	2.2.13 Valle Pellice	212
	2.2.14 Valle Po	225
	2.2.15 Area metropolitana torinese	227
	2.2.16 Fiume Po (provincia di Torino)	228
	2.2.17 Fiume Po e rio Marcova (provincia di Vercelli)	240
	2.2.18 Fiume Po (provincia di Alessandria)	245
	2.2.19 Area astigiana	250
3	CONTRIBUTI SPECIFICI	255
	3.1 Grandi fenomeni franosi attivatisi a seguito dell'evento dell'ottobre 2000	255
	3.1.1 Introduzione	255
	3.1.2 Fenomeni franosi attivatisi in Piemonte	257
	3.1.3 Fenomeni franosi attivatisi in Valle d'Aosta	303
	3.2 Il caso di Bognanco (VB): utilità ed efficacia dei sistemi di controllo sui movimenti franosi	310
	3.3 Densità areale delle frane in Valle Ossola nell'evento alluvionale di Ottobre 2000	314
	3.4 Eventi alluvionali e pianificazione urbanistica: alcune riflessioni sulla realtà piemontese	319
	NOTA ALLE CARTOGRAFIE FUORI TESTO	325



PREMESSA

Gianfranca Bellardone, Ferruccio Forlati, Lidia Giacomelli, Gianfranco Susella

A conferma della spiccata stagionalità che mostrano le perturbazioni che transitano sulla regione piemontese, con la ripetizione delle disposizioni e dell'intensità degli eventi meteorologici su medesimi settori se si tratta della primavera, o altri se si tratta dell'autunno, l'evento dell'ottobre 2000 ha interessato tutto il Piemonte centro settentrionale in modo altrettanto grave rispetto ai precedenti autunni 1993 e 1994. Solo la parte meridionale (Langhe e Alpi Liguri) è stata debolmente interessata e non si sono riproposti i catastrofici avvenimenti di 6 anni prima con le centinaia di frane e allagamenti nel cuneese orientale.

L'attività di verifica e di documentazione degli effetti è stata condotta tempestivamente dai Settori di Prevenzione Territoriale, dal Settore Progettazione ed Interventi Geologico-tecnici e dal Settore Studi e Ricerche Geologiche-Sistema Informativo Prevenzione Rischi, che ha poi curato la predisposizione dei testi e, con il supporto del CSI Piemonte, l'elaborazione dell'informazione, sia per quanto attiene i "Rapporti d'Evento", sia per quanto attiene il presente volume.

(TAVOLA 1 ●)

Un primo rilevamento di quanto accaduto ha consentito di evidenziare che i fenomeni più ricorrenti e distruttivi sono stati quelli legati alle dinamiche fluviali e torrentizie con ingenti danni alla viabilità, agli edifici e ai terreni agricoli.

Le acque defluite hanno interessato totalmente la sezione compresa tra i fianchi vallivi e molti degli attraversamenti che uniscono le sponde sono stati completamente abbattuti dalla violenza della piena.

In genere quasi tutti i corsi d'acqua hanno interessato spazi e sezioni che, per cause antropiche o naturali, erano stati limitati o ristretti, riconfermando in più punti gli effetti provocati dai recenti eventi alluvionali del settembre 1993 e del novembre 1994.

I fenomeni franosi a carico della coltre superficiale non hanno riproposto le concentrazioni verificatesi in concomitanza ad altri eventi (novembre 1994, nel territorio delle Langhe, ottobre 1977, nell'acquese, ecc), perché, generalmente, le intensità orarie delle precipitazioni, non hanno superato le soglie necessarie per il loro innesco; solo in localizzati contesti geografici tali frane hanno raggiunto una discreta diffusione areale (es. aree delle valli Orco e Chisone).

Per contro, le precipitazioni cumulate hanno innescato o riattivato alcuni movimenti franosi più profondi, coinvolgenti anche il substrato roccioso, determinando situazioni di rischio per la pubblica incolumità: situazioni tuttora in corso di monitoraggio. E' da segnalare, quale esempio, la serie di crolli verificatasi presso Ceppo Morelli che ha evidenziato una vasta e critica situazione di instabilità coinvolgente un ampio tratto del versante sinistro della Valle Anzasca in prossimità dell'abitato.



Fin dai giorni immediatamente successivi l'evento è stato predisposto un piano per il rilevamento dei processi idrogeologici e dei danni associati; tale azione, finalizzata anche alla redazione del Rapporto d'Evento, ha visto, contestualmente, l'impostazione delle successive fasi progettuali di diffusione delle informazioni attraverso la rete Internet/Intranet



Per il rilevamento dei dati sul terreno è stata predisposto uno specifico database mediante l'applicativo "Access 97" che ha permesso un rapido inserimento delle informazioni necessarie a definire un primo quadro d'insieme dell'evento.

DIFFUSIONE DATI IN INTERNET

Accesso

Oltre 1800 schede "processo" georiferite

Circa 500 fotografie digitali "on line"

Filmati digitali "on line"

Viste di dettaglio



c) Il testo del rapporto() è stato allestito sulla base delle descrizioni sintetiche redatte dai singoli rilevatori ed estratte dal database, così da ottenere un testo in formato Word suddiviso per provincia e per comune.*

(*) cfr. DVD



Riproponendo quanto osservato in analoghi eventi alluvionali presentatisi in anni precedenti si può sottolineare come i dati desumibili dall'esame del quadro del dissesto abbiano permesso di dare, su alcuni processi, alcune indicazioni preliminari in merito all'analisi della pericolosità e del conseguente rischio legato alle caratteristiche dinamiche ed evolutive di ogni processo. Si può affermare che determinate tipologie di processo (quelle generalmente collegate alla dinamica fluvio-torrentizia) si sono innescate provocando effetti riproponibili, eventualmente, solo in analoghe condizioni meteorologiche mentre, di contro, ne esistono altre (i movimenti di versante che coinvolgono il substrato, tra i quali quello prima citato) per le quali non si può escludere una possibile recrudescenza degli effetti nel tempo e per le quali si può presupporre un accentuarsi delle condizioni di rischio anche con situazioni meteorologiche di diversa intensità.

ATTIVITÀ IN EMERGENZA E QUADRO SINTETICO DEI DATI

Già in corso d'evento, così come nei giorni seguenti, i funzionari della Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione, in parte coadiuvati da tecnici del CSI Piemonte, hanno effettuato il primo rilevamento dei processi e degli effetti, con lo scopo di fornire il quadro complessivo di sintesi dello stato del dissesto garantendo, in parallelo, l'assistenza alle Amministrazioni locali ai fini della pubblica incolumità.

La metodologia per l'ordinamento, l'archiviazione e il trattamento informatico dei dati è stata predisposta dal Settore Studi e Ricerche Geologiche nell'ambito delle attività di revisione e sviluppo del Sistema Informativo Geologico, con l'obiettivo di organizzare i dati per una rapida e immediata diffusione delle informazioni e ampliare il patrimonio conoscitivo concernente i processi di instabilità naturali.

La prima campagna di rilevamento è stata effettuata da 11 squadre su aree coincidenti in tutto o in parte con i bacini idrografici, maggiormente coinvolti dall'evento. Questa prima campagna di rilevamento ha fornito una base dati sugli effetti indotti dall'evento alluvionale, con particolare riferimento ai settori antropizzati.

La strutturazione dell'applicativo, sviluppata in un'ottica Gis, ha permesso nell'arco di una decina di giorni dall'evento sia la realizzazione di un primo rapporto testuale, sia la realizzazione di un applicativo *on line*, per la consultazione geografica delle schede riferite alle località colpite, di foto e video realizzati durante i sopralluoghi e di informazioni riportate dalla stampa locale e nazionale.

Tale base dati, georiferita, ha permesso di realizzare una prima cartografia a scala comunale, che sintetizzava per singolo comune, i processi prevalenti, il grado di coinvolgimento, e la gravità dei danni.

Una successiva fase di analisi è stata dedicata a un rilevamento di maggior dettaglio delle aree interessate dai processi (cartografie dei campi di inondazione lungo i principali corsi d'acqua e delle aree in conoide riattivate da trasporti in massa, ecc), alla raccolta di parametri quantitativi (soprattutto altezze idrometriche e ore di innesco

dei movimenti gravitativi) e a un'ulteriore analisi delle aree antropizzate colpite dall'evento. I prodotti di tali attività sono strati informativi riferiti alle aree interessate dai processi, su base topografica della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000.

I dati risultanti, topologicamente strutturati in strati informativi areali, lineari e puntuali, permettono così la lettura territoriale dei fenomeni rilevati, sia attraverso una lettura aggregata su scala comunale e di bacino idrografico, sia locale.

Alla fine di tali campagne sono stati rilevati dalla Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione più di 400 km² di aree inondate e sono state archiviate più di 1800 schede su effetti e danni in aree antropizzate, per la maggior parte georiferite.

Ciò ha consentito un intervento immediato sul territorio colpito e la definizione, in tempi brevi, di un quadro preliminare ma esaustivo dei principali effetti sul tessuto antropizzato.

QUADRO DI SINTESI DEGLI EFFETTI SULLE AREE ANTROPIZZATE

L'areale maggiormente colpito coincide con i bacini idrografici del Piemonte nord-occidentale, ovvero Toce, Diveria, Ovesca, Bogna, Anza, alto Sesia, Dora Baltea, Orco, Soana, Stura di Valle Grande, Stura di Lanzo, Stura di Viù, Cenischia, medi e bassi tratti dei corsi d'acqua Dora Riparia, Sangone, Chisone, Germanasca, Pellice, Po, e Ticino.

Come sopra ricordato anche altri bacini, variamente distribuiti sul territorio, risultano in vario modo coinvolti dall'evento, ma con effetti di minore intensità.

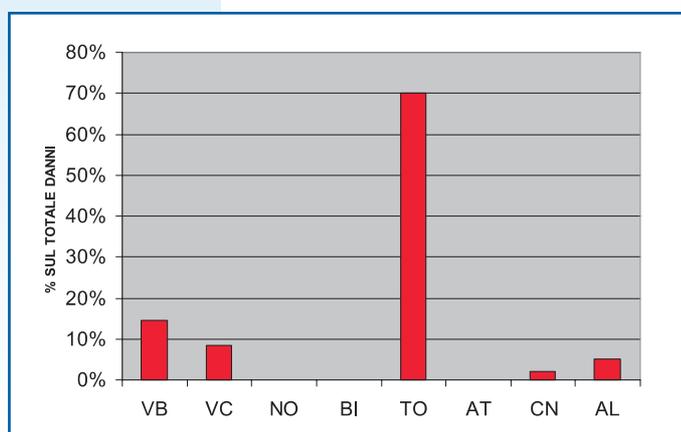
Processi lungo il reticolato idrografico

Appaiono prevalenti, sull'intero panorama del dissesto, imponenti processi di piene fluvio-torrentizie con conseguenti effetti drammatici a carico del territorio. Entro la zona delle valli alpine, e nella fascia pedemontana, i danni a questi collegati vedono gravi alluvionamenti o distruzioni a carico della viabilità di ogni ordine. Lungo i bacini idrografici laterali, di dimensioni anche ridotte, fenomeni di trasporto in massa e piene iperconcentrate hanno determinato pesanti alluvionamenti a scapito degli apparati di conoide, danneggiando o distruggendo edifici, infrastrutture, attraversamenti. Le profonde erosioni laterali o di fondo attivate dalle piene torrentizie nei fondivalle hanno

prodotto ripetute interruzioni sulla viabilità corrente a fianco dei corsi d'acqua e gravi danni all'edificato, agli attraversamenti o alle infrastrutture ivi presenti.

Lungo alcuni corsi d'acqua dell'alta pianura (così come in taluni tratti terminali dei larghi fondivalle), che presentano attualmente un alveo a un unico canale derivato da un precedente modello pluricursale (Orco, Dora Baltea, Stura di Lanzo, ecc), i processi associati alla piena

Figura 1 ◆
Incidenza dei danni per singola provincia.





sono stati quelli tipici degli alveotipi pluricursali: profonde modificazioni nell'andamento plano-altimetrico del canale, distribuzione dei deflussi in più canali sia riattivati sia di neoformazione. Questi fenomeni hanno provocato l'interruzione della viabilità, per asportazione di tratti della sede stradale, o per il crollo di ponti, sia per cedimento delle pile o delle ali laterali di appoggio sia per distruzione (a seguito di erosione) dei terrapieni di accesso al manufatto.

Interruzioni di questo tipo hanno interessato, nelle pianure pedemontane, viabilità anche importanti per i collegamenti regionali e sovraregionali (es. l'autostrada A4 Torino-Milano, il collegamento tra questa e l'autostrada per Aosta; quest'ultima è stata interrotta, a sua volta, per estesi allagamenti nell'area di Ivrea). Parimenti hanno sofferto di danni gravissimi alcune linee ferroviarie (es. la linea Ivrea-Aosta presso Settimo Vittone nel suo attraversamento sulla Dora Baltea, la linea della valle di Susa allagata in Bussoleno, e danneggiata presso Exilles, etc.).

Lungo i grandi corsi d'acqua di pianura, infine, si sono verificati allagamenti eccezionalmente estesi; ne sono stati interessati, in parte o su tutto il concentrico, diversi abitati tra i quali si citano, sull'asta del Po, porzioni varie dell'area metropolitana di Torino, gli abitati di San Mauro, Chivasso, Trino, Morano Po, Casale.

Processi sui versanti

Come già citato i movimenti franosi, seppure collegati ad un evento meteorologico di notevole intensità, non mostrano particolare diffusione di tipologie riconducibili a colate veloci a carico della coltre detritica superficiale. Le segnalazioni di luoghi di particolare "concentrazione" (disposizione frequentemente attesa in questo tipo di frana) sono limitate e tra queste si segnala la valle Orco nei dintorni di Locana e la valle Chisone in prossimità di Fenestrelle. Tale quadro potrebbe derivare dal particolare andamento delle precipitazioni che solo per taluni settori hanno creato condizioni simili ad altri episodi che, in anni recenti, hanno visto attivarsi (su vaste aree regionali) un'alta densità di questo particolare tipo di frana. Sono, per contro, segnalati molti movimenti attribuibili a scivolamenti di potenza sensibile a carico delle coltri detritiche o porzioni del substrato, presenti in tutto l'areale interessato dall'evento alluvionale, con concentrazioni nelle valli Ossola, Sesia e di Lanzo. Infine si evidenziano alcune segnalazioni di movimenti di versante con caratteristiche complesse.

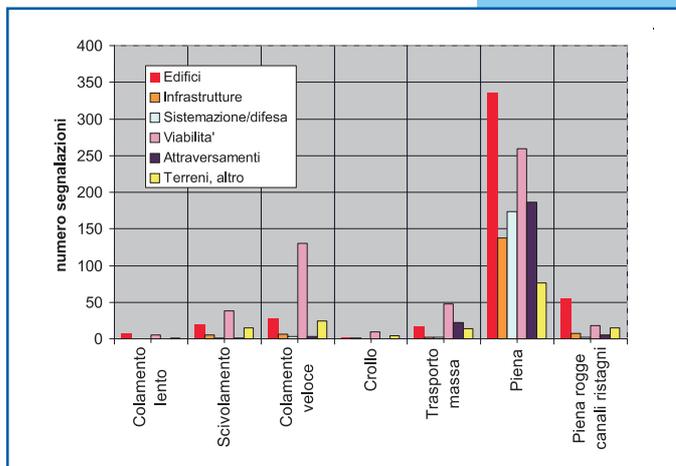


Figura 2 ◆

L'istogramma evidenzia il numero di danni per tipologia di processo, secondo la classificazione riportata in legenda.

Il maggior numero di danni è associato a processi di piena lungo la rete idrografica naturale principale e secondaria.

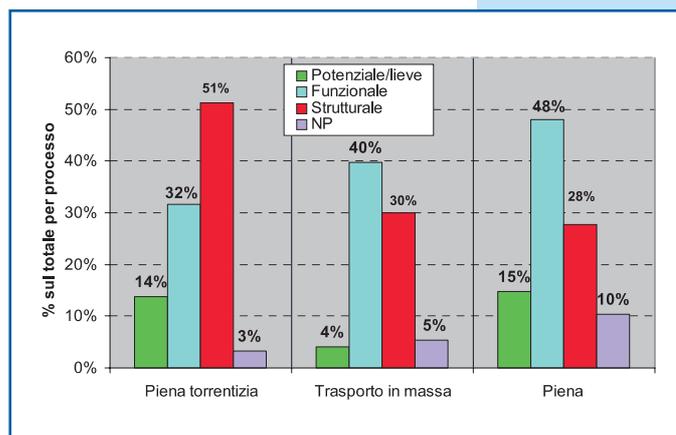


Figura 3 ◆

Se si analizzano i processi legati alla rete idrografica principale e secondaria, in funzione della gravità del danno arrecato, si osserva che i processi maggiormente distruttivi sono stati quelli associati ai corsi d'acqua in ambiente alpino.

(Piene 592 segnalazioni; piene torrentizie 558 segnalazioni, trasporti in massa 93 segnalazioni).

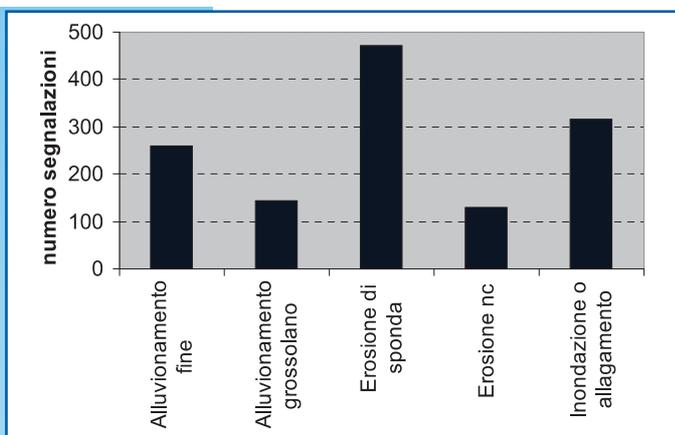


Figura 4 ◆

Analizzando gli effetti associati al passaggio delle piene lungo l'idrografia principale e secondaria, si osserva che fortissima incidenza nel causare danni, di ogni ordine di entità, sono state le erosioni spondali.

Tra queste è il caso particolare della valle Anzasca, evidenziatosi con la caduta, il giorno 16 ottobre, di alcuni grandi massi (taluni di volume prossimo a 200 m³) che hanno interessato la viabilità di fondovalle nel comune di Ceppo Morelli.

Le prime ricognizioni sul luogo, accompagnate da interpretazione speditiva su fotografie aeree d'archivio, hanno mostrato come il problema fosse di ampia portata

collegato, com'è, alla potenziale instabilità di una porzione di versante costituita da pareti rocciose e coltri detritiche. A tale problema è dedicato un apposito capitolo.

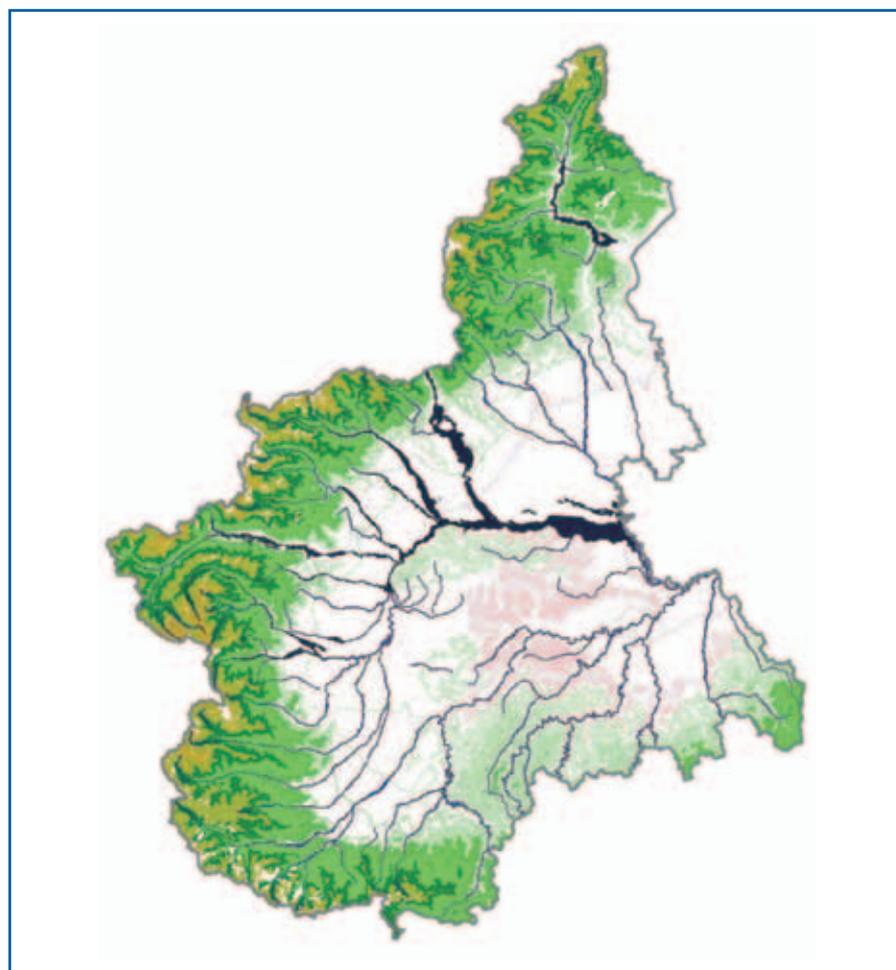


Figura 5 ◆

Distribuzione delle principali inondazioni. Estese inondazioni sono state causate soprattutto dai fiumi Dora Baltea e Po, quest'ultimo in particolare nel tratto a valle di Torino.