

$\Lambda_1 = 20,38$, dedotta dal modello TCEV. Si tratta quindi di una zona non spiccatamente soggetta a nubifragi, ciò a conferma dell'eccezionalità dell'evento pluviometrico rispetto al quadro statistico regionale. Quando saranno disponibili tutti i dati pluviometrici e idrometrici registrati sulla rete idrografica durante l'evento, è molto probabile che un successivo approfondimento possa fornire meritevoli informazioni ai tecnici per convincersi che la formazione della piena può essere connessa ad un volume di pioggia quasi costante sull'intero bacino. Infatti un primo esame delle piogge registrate dà l'informazione di trovarsi al cospetto di un evento localizzato sul bacino del Tanaro e confinato al contorno da altezze di pioggia dello stesso ordine di grandezza. Avendo a disposizione ulteriori dati pluviometrici e idrometrici sarà possibile fissare le modalità con le quali si è manifestato ed esaurito il bilancio idrologico di piena.

CONCLUSIONI

Da quanto innanzi esposto, l'esame dei dati ad oggi disponibili può consentire alla Pubblica Amministrazione una prima valutazione del carattere di eccezionalità dell'evento abbattutosi tra il 4 e il 6 novembre 1994 sul territorio piemontese.

Generalmente gli afflussi meteorici, in un ambito territoriale molto esteso, risultano compresi tra 150 e 400 mm di pioggia in tre giorni consecutivi.

Le piogge giornaliere (Tab. 1) e quelle delle 24 ore (tab. 2) sono invece comprese tra 50 e 300 mm. Sul bacino del Tanaro ove detta pioggia è stata generalmente compresa tra 100 e 250 mm, in particolare si osserva una fascia localizzata sul medio-alto Tanaro e suoi tributari ove le altezze di pioggia sono state tra 200 e 250 mm.

Ciò a conferma che la rete idrografica piemontese è stata interessata prevalentemente da un volume di pioggia elevato al di sopra di un dominio territoriale ampio.

Approfondimenti dovranno essere estesi alle piogge di due o tre giorni consecutivi, allorquando sarà disponibile l'elaborazione dei dati registrati ai pluviometri.

Nelle Tab. 1 e 2 sono stati riportati anche quei dati, con valori prossimi alle medie del modello TCEV, ai quali corrispondono modesti tempi di ritorno.

E' comunque sufficientemente evidente che la formazione delle piene, con particolare riferimento al Fiume Tanaro, sia stata conseguente ad un volume di pioggia molto elevato, continuo e concomitante su di una vastissima area.

Laddove detta pioggia ha raggiunto valori eccezionali, sono stati saturati volumi di invaso della rete idrografica e la capacità di drenaggio dei versanti si è esaurita al punto da mutare l'intera pioggia caduta sul terreno in pioggia efficace.

La durata del fenomeno ha pure superato i tempi di corrivazione dei bacini idrografici colpiti per cui gli alvei sono stati interessati da deflussi di piena di lunga durata, che hanno probabilmente esaltato i rigurgiti nelle confluenze della rete idrografica.

L'aspetto più rilevante di cui occorre convincersi è che la rete idrografica del Tanaro è stata chiamata al deflusso di portate al colmo di piena per le quali non era modellata.

In altri termini, richiamando la regionalizzazione delle piogge in Piemonte, è facile dedurre che se altezze di pioggia pari a quelle registrate sul bacino

del Tanaro fossero cadute sulla sottozona SZO 1 non avrebbero raggiunto, dal punto di vista stocastico, elevati periodi di ritorno.

Se ora si fa riferimento alla piena di 3000 mc/sec, registrata nel Novembre 1951 nella stazione idrometrica di Montecastello sul Fiume Tanaro ed a quella di 3500 mc/sec registrata, in occasione dell'evento in questione, nella stessa sezione sembrerebbe potersi dire che non vi è rispondenza tra le due portate al colmo e le conseguenze sul territorio nei giorni 4-5-6-Novembre 1994.

Occorre invece far riferimento ai fenomeni di esondazione avvenuti in più tratti del corso d'acqua a partire da Ceva sino ad Alessandria.

In tal caso può ragionevolmente ammettersi che detti fenomeni di esondazione hanno consentito una sorta di laminazione dei picchi di piena e, pertanto, la misura effettuata a Montecastello è da ritenersi non coerente con una stima stocastica del dato.

Dunque, il fenomeno appare sempre più giustificabile sulla base di afflussi meteorici con elevato periodo di ritorno T che hanno saturato la capacità di drenaggio dei versanti e la capacità di invaso della rete idrografica. Detta saturazione non può che essere imputata ad un modello afflussi-deflussi non sensibili altresì alla sommatoria di fluenze provenienti da manovre di apertura di organi di scarico delle dighe; peraltro il bacino del Tanaro non è regolato da

bacini artificiali, tranne l'invaso in valle Gesso e di Roccasparvera i cui scarichi sono recapitati nella Stura di Demonte che ha registrato una portata massima di 70 mc/sec.

Ovvero al modello afflussi-deflussi, nel caso in specie, deve essere assegnata notevole valenza di significatività; nel senso che l'evento Novembre 94 deve rappresentare per i tecnici e la Pubblica Amministrazione un momento di riflessione inteso alla pianificazione territoriale.

EFFETTI E CONSEGUENZE

All'analisi idrologica deve essere, in primo luogo, associato l'aspetto geologico allo scopo di comprendere su larga scala le conseguenze del dissesto.

L'alto Bacino del Tanaro è prevalentemente costituito da formazioni metamorfico-cristalline classiche dell'arco alpino. Il medio bacino è invece costituito da marne degradate in superficie o da depositi argillo-sabbiosi appartenenti al complesso sedimentario del bacino ligure-piemontese. La rete idrografica precedente all'evento é stata stravolta dalle piogge intense e prolungate proprio su quella parte di bacino più erodibile e vulnerabile per la presenza di numerosi processi gravitativi lungo i versanti.

Gli effetti macroscopici della erosione dei versanti e delle frane molto diffuse sono evidenti nell'intorno territoriale dei bacini del Tanaro, del Belbo e del Bormida.

Gli affluenti minori hanno trasportato in fondo valle ingenti quantità di materiali solidi a granulometria fine a mano a mano che il carico solido giungeva alla rete idrografica incisa sui versanti prevalentemente marnosi degradati o argillo-sabbiosi.

Di conseguenza, i corsi d'acqua principali quali il Tanaro, il Belbo e il Bormida sono stati interessati da uno smisurato carico solido in sospensione fino a quando le velocità di deflusso della piena é stata al di sopra di almeno 1 m/sec. Quando, però, la capacità di invaso degli alvei principali é stata esaurita e si sono manifestate fasi di esondazione, detti materiali fini hanno potuto depositarsi in grande quantità sul fondo delle aree di espansione, così come é accaduto a Canelli, Alba, Asti e Alessandria ecc... A Santo Stefano Belbo, come in molti altri centri, il fenomeno di allagamento sembra sia stato sostanzialmente conseguente all'intasamento di sezioni sensibili (ponti) con materiali legnosi trasportati in quantità abnorme dalla piena.

Il Tanaro, con particolare riferimento al tratto da Clavesana in poi, prima dell'evento era inciso nelle ampie alluvioni di fondo valle con percorso sinusoidale quasi da poterne definire le caratteristiche geomorfologiche dei classici meandri.

Da Alba in poi il corso d'acqua assume marcatamente le caratteristiche di fiume di pianura inciso all'interno di formazioni più o meno coerenti o tali comunque da consentire una collocazione geomorfologica dell'alveo tra quelli a meandri.

La pendenza media da Clavesana ad Alba é circa pari al 1,7°/oo

mentre da Alba ad Alessandria é pari a 1°/oo.

Ciò posto, in linea di massima, può qualitativamente ammettersi che il corso d'acqua ha regime torrentizio fino a monte di Alba e regime fluviale fino alla confluenza con il Po. I deflussi di piena avvengono, con molta attendibilità, in corrente veloce dai tratti a monte di Clavesana fino circa a monte di Alba e in corrente lenta nei successivi tratti meandriforme di pianura.

Fissato il predetto scenario geomorfologico e idrodinamico occorre ora spiegare la dinamica che ha probabilmente prodotto le ben note devastazioni.

Lungo i tratti a regime torrentizio sono stati coinvolti i Comuni di Ceva, Clavesana, Farigliano, Monchiero, ecc., in quanto i deflussi di piena o sono stati accompagnati da pulsazioni a causa di sbarramenti temporanei o hanno abbandonato il vecchio alveo creandosene uno nuovo e più ampio, o perchè essi non potendo essere contenuti nell'alveo sono esondati o perché le piene sono state ostacolate da materiali solidi accumulati in sezioni sensibili.

Fenomeni di esondazione e tracimazione sono stati evidenti anche sul Belbo a Canelli e su molti altri corsi d'acqua minori.

Diverso aspetto dinamico può invece essere assegnato ai tratti di pianura del Tanaro da Alba ad Alessandria. Infatti se si assume l'ipotesi di lavoro che trattasi di un corso d'acqua a meandri e a regime fluviale si deve ammettere, in linea qualitativa, che i fenomeni di esondazione riscontrati ad Alba, Asti, Alessandria ed in tutti quei centri minori rivieraschi sono ragionevolmente conseguenti, in primo luogo, all'esaurimento della capacità d'invaso dell'alveo.

Tuttavia v'è da osservare, per quanto è stato possibile interpretare dalle foto aeree, che al fenomeno di esondazione e/o di tracimazione ha forse fortemente concorso l'età dell'alveo in corrispondenza dei meandri. Ovvero, ove mai fosse confermato il concetto innanzi espresso concernente l'inadeguato modellamento della rete idrografica rispetto all'evento si porrebbe forse il caso di associare al fenomeno dell'esondazione l'influenza delle perdite di carico della corrente lungo i meandri. Dette perdite, per essere compensate, potrebbero aver richiesto a monte un sovrizzo del pelo libero oltre i limiti delle sponde.

D'altronde la dinamica fluviale appena descritta è quella tipica che ha prodotta nel tempo i ben noti fenomeni di "taglio di meandro" lungo i corsi d'acqua di pianura. Un taglio di meandro pare si sia manifestato sul fiume Bormida nei pressi di Cassine.

Oltre alle considerazioni innanzi esposte occorre porre l'accento sulle conseguenze negative, molto diffusa sul territorio, a causa del trasporto solido che si é manifestato prevalentemente attraverso fluitazione incontrollata della vegetazione d'alto fusto.

Mentre, i materiali litoidi sono stati prevalentemente a granulometria fine e/o in sospensione ed hanno occupato vaste superfici nelle zone soggette all'esondazione, interessando solo marginalmente le sezioni d'alveo.

L'analisi degli effetti e delle conseguenze non può essere limitata al solo aspetto idraulico in quanto il fenomeno catastrofico è intimamente connesso al dissesto idrogeologico dei versanti che non riguarda solo il bacino idrografico del Tanaro ma anche quello del Bormida, del Belbo, del Malone, ed altri Bacini Piemontesi. Attualmente si registra una diffusa situazione di dissesto dei versanti che minaccia centri abitati ed infrastrutture, con particolare riferimento all'Alta Langa Cuneese.

L'equilibrio litologico é instabile in ampie zone montane e collinari ed esso può essere rotto dall'azione meteorologica invernale e primaverile con conseguenze incalcolabili per la incolumità pubblica. Non può quindi non essere approntato un piano di intervento articolato per priorità attive e di monitoraggio

6. - VALUTAZIONE DEI DEFLUSSI (da “*Risorse Idriche s.r.l.*”)

RISORSE IDRICHE

*Agenzia tecnico-scientifica regionale
per lo sviluppo e la salvaguardia
delle risorse idriche e dell'ambiente
in Piemonte e nel bacino padano*

EVENTO DI PIENA DEL 5-7/11/94 - VALORI AL COLMO

STAZIONE		ORA	LIVELLO (m)	PORTATA (m ³ /s)	NOTE
Po a Cardè	6.11.94	18.00	4.1		
Po a Carignano	7.11.94	1.00	4.61	1200	
Po a Torino-Murazzi	6.11.94	15.00	5.19	1500	(a)
Po a Chivasso	6.11.94		4.5	3500	(a)
Po a Casale	6.11.94	12.00	4.15	6000	(a)
Po a Valenza	6.11.94	19.00	5.9		(a)
Po a Isola S. Antonio	7.11.94	2.00	12.02	9.000/10.000	(a)
Pellice a Luserna	6.11.94	9.00	1.9	180	(b) (c)
Chisone a S. Martino	6.11.94	12.00	2.11	410	
Dora di Bardonecchia a Beaulard	6.11.94	22.00	0.82	9.2	
Dora Riparia a Oulx	5.11.94	18.25	0.82	15	
Cenischia a Susa	6.11.94	13.25	0.85	13	
Dora Riparia a Susa	6.11.94	23.00	1.76		
Dora Riparia a Torino	6.11.94	18.00	3.9	450	
Stura di Lanzo a Lanzo	5.11.94	18.00	3.57	810	
Orco a Spineto	5.11.94		3.75	400	(c)
Dora Baltea a Tavagnasco	6.11.94	1.00	3.16		
Dora Baltea a Mazzè	6.11.94	15.30	4.52	>3000	(a)
Melezzo a Masera	5.11.94	21.15	1.71	65	
Isorno a Pontetto			1.65	60	(c)
Toce a Pontemaglio			1.68	28	(c)
Diveria a Crevola	6.11.94	0.15	4.02		
Bogna a Ponte Caddo	6.11.94	1.30	2.13	79	
Ovesca a Villadossola	6.11.94	1.00	2.22	64	
Anza a Piedimulera	5.11.94	14.30	1.64		
Sesia a Borgosesia	5.11.94	23.00	3.37	1800	
Sesia a Palestro	6.11.94	7.00	5.65	>3000	
Varaita a Rossana	6.11.94	14.00	1.19		
Maira a Busca	5.11.94	21.00	0.98		
Stura di Demonte a Gaiola	5.11.94	21.00	1.56	80	
Tanaro ad Alba	6.11.94	4.00	6.74		
Tanaro a Montecastello	6.11.94	22.00	8.48	3500	(b) (c)
Belbo a Castelnuovo	5.11.94		7.8		(c)
Bormida di Millesimo a Camerana	5.11.94		5.48		(c)
Bormida a Cassine	5.11.94		4.7		(c)
Orba a Casalcemelli	5.11.94	4.00	4.99		
Scrivia a Serravalle	4.11.94	19.00	1.94		
Curone a Volpedo	6.11.94	3.00	1.06		
Staffora a Godiasco	6.11.94	2.00	1.59		

N.B. Valori di livello al colmo registrati dalla rete idrometrica del Magistrato per il Po e della Regione Piemonte; i valori di portata sono da ritenersi indicativi.

NOTE:

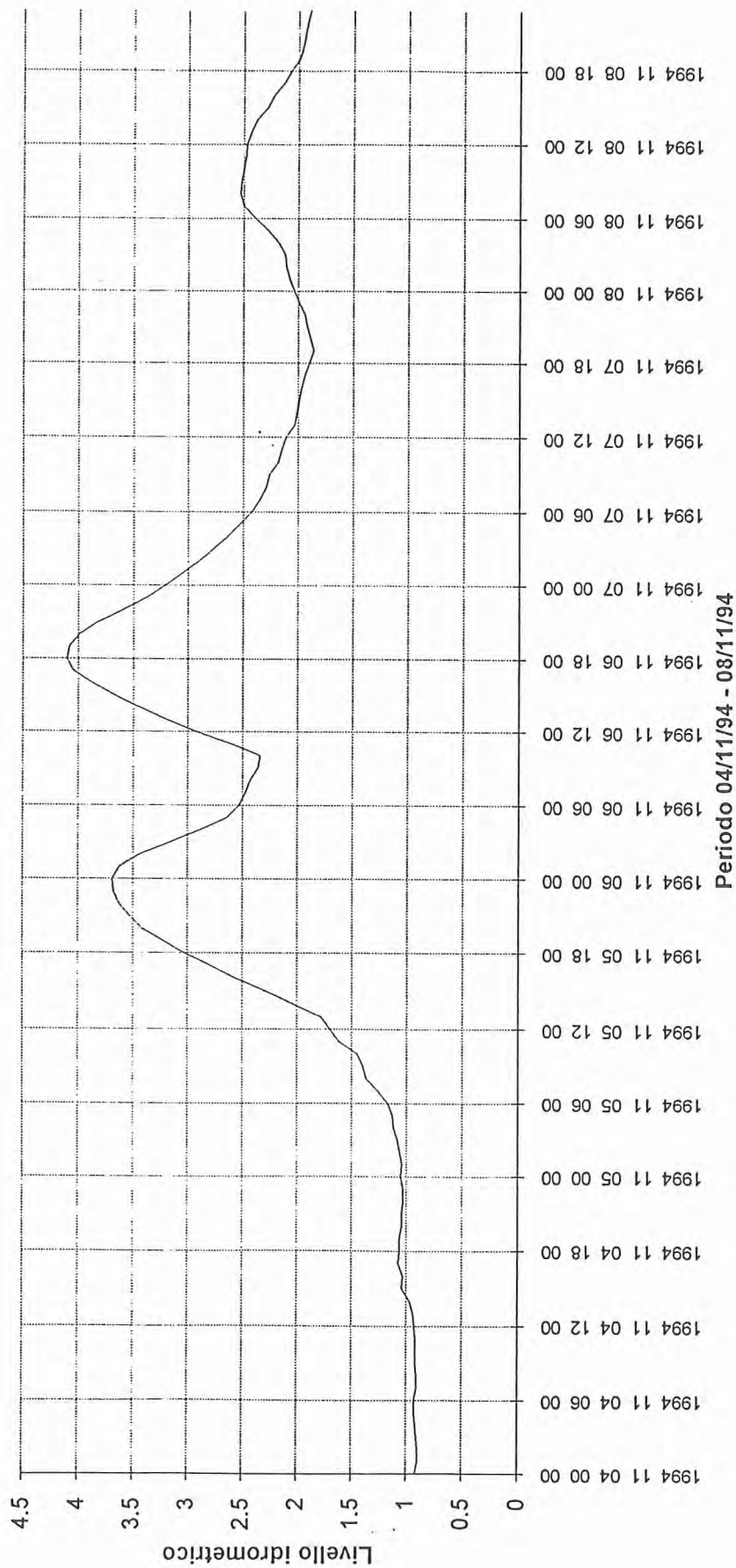
79

- (a) Valore massimo rilevato con lettura diretta
- (b) Ora del colmo stimata
- (c) Livello a colmo stimato dalle tracce di piena

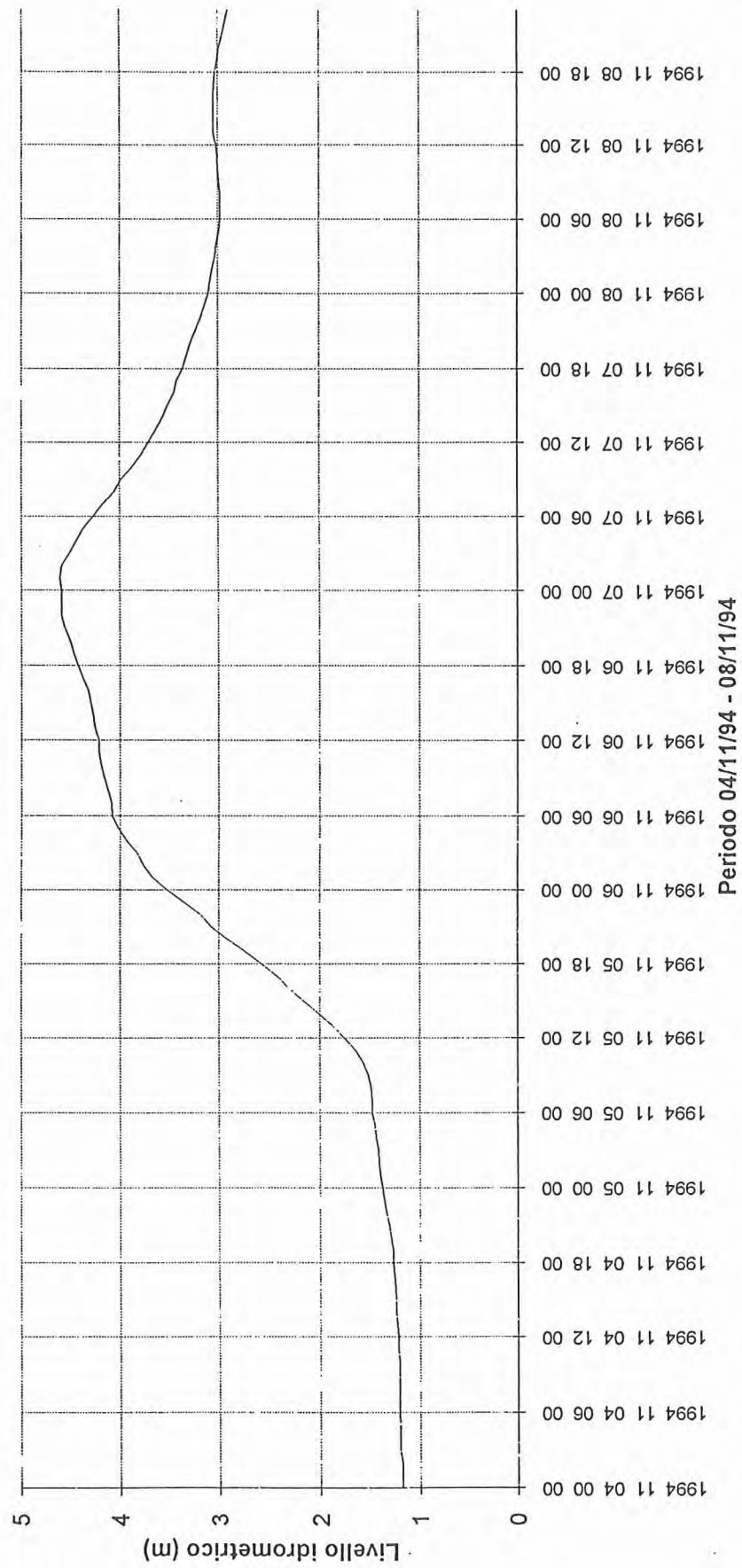
RISORSE IDRICHE s.r.l.

Sede Legale, Direzione, Uffici Operativi: via Pomba, 23 - 10123 Torino Tel. (011) 547279 Telefax (011) 5620620 Telex 225024 finhyd i
C.C.I.A.A. Torino n. 759524 Trib. Torino fasc. 1421/91 Cod. Fisc./P. IVA 06087720014 Cap. Soc. Lit. 90.000.000 int. vers.

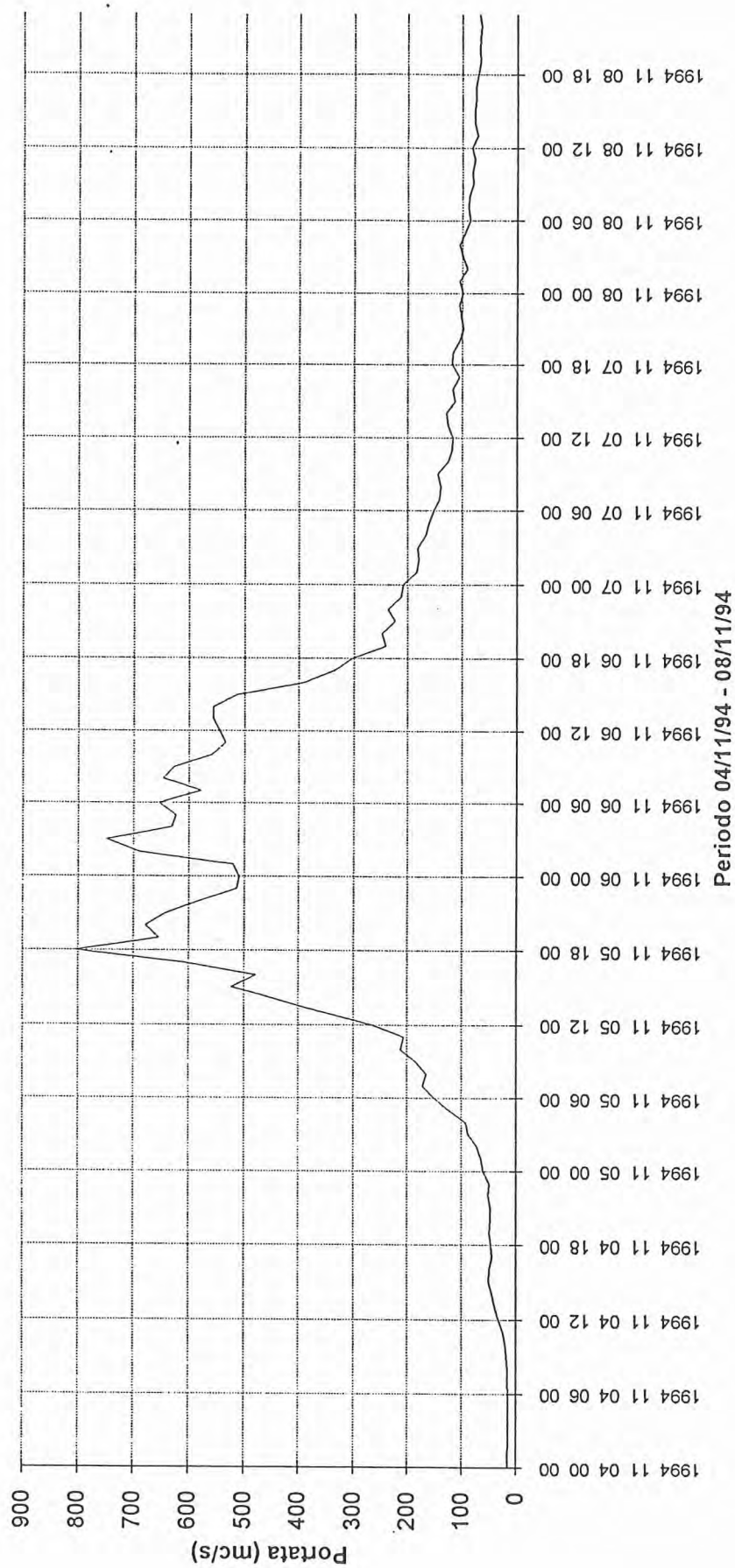
PO A CARDE'



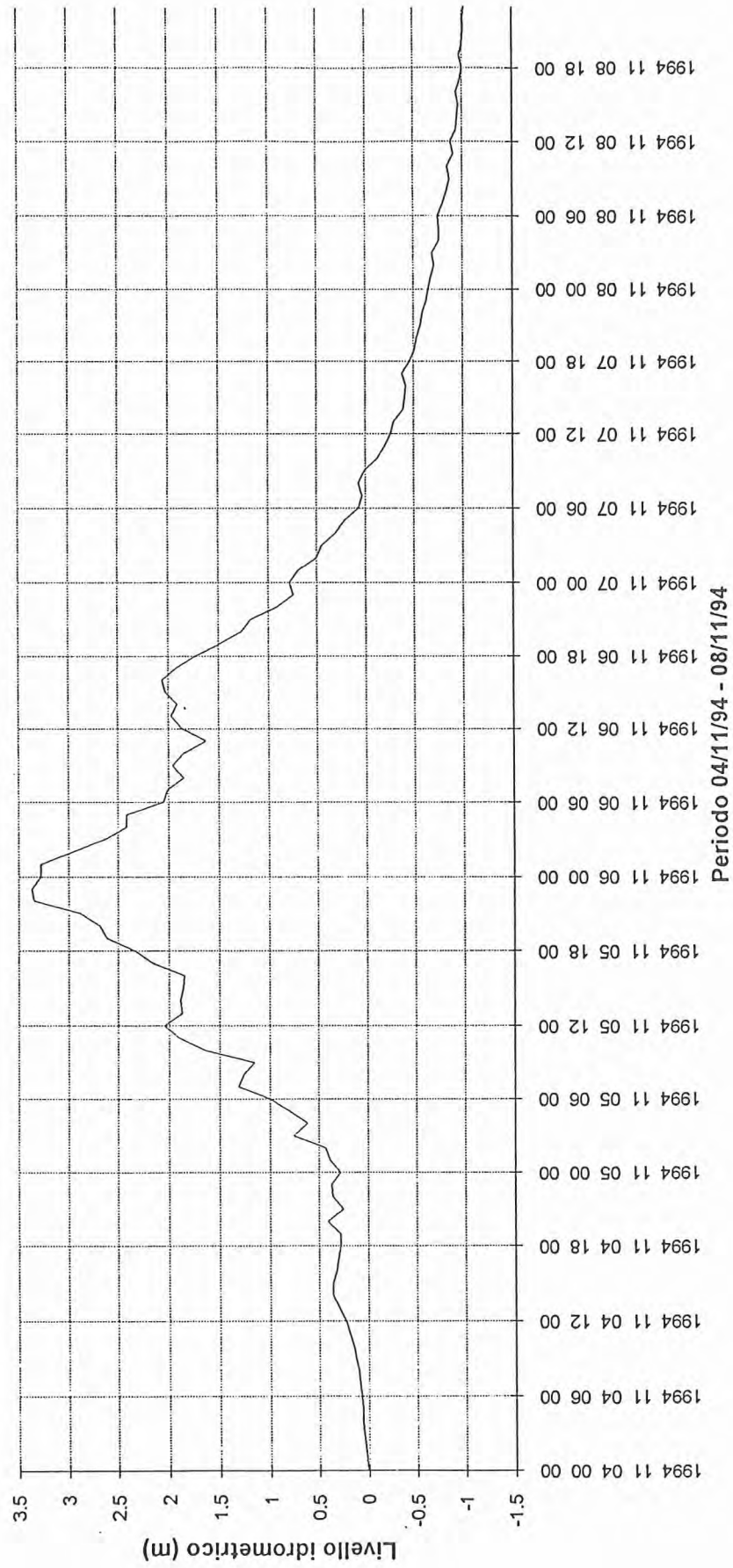
PO A CARIGNANO



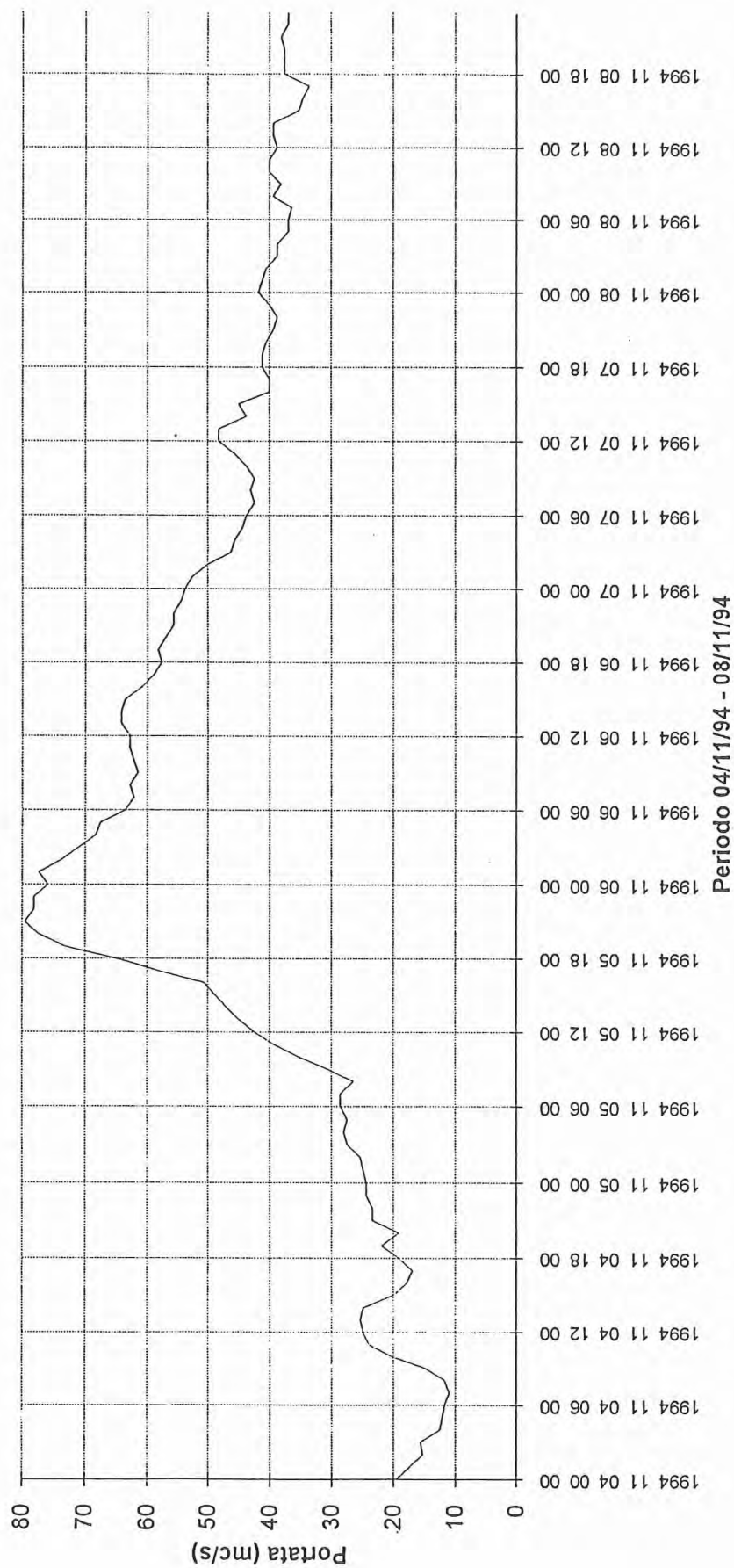
STURA DI LANZO A LANZO



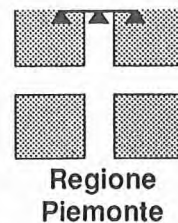
SESIA A BORGOSIESIA



STURA DI DEMONTE A GAIOLA



7. - BOLLETTINI METEOROLOGICI EMESSI



Al Presidente della Giunta Regionale

All'Assessore al Turismo, Sport,
Tempo Libero e Tutela del Suolo

Al Settore Gabinetto
della Presidenza

Al Servizio Protezione Civile

Al Settore OO.PP.
e Difesa del Suolo

RISPETTIVE SEDI

BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO DEL 03/11/94 ore 16,30

Sulla base delle informazioni meteorologiche acquisite presso la Sala Situazione Rischi Naturali del Settore Prevenzione del Rischio Geologico si prevede per il fine settimana una progressiva diminuzione della pressione, mentre un flusso di correnti Sud-occidentali di aria umida ed instabile di origine africana interesserà la nostra regione.

Le precipitazioni, inizialmente diffuse e a carattere temporalesco, si intensificheranno progressivamente nella giornata di sabato, fino a raggiungere, tra le giornate di sabato e di domenica, intensità tali da provocare possibili dissesti di carattere idrogeologico sui settori alpini centro-meridionali della regione, in particolare sull'Appennino ligure-piemontese e dalla Valle Tanaro in provincia di Cuneo fino alle Valli di Lanzo in provincia di Torino; le precipitazioni sono previste a carattere nevoso oltre i 2400-2700 m.

La particolare situazione meteorologica potrà richiedere uno stato di allertamento degli Enti e delle Amministrazioni preposte a funzioni di protezione civile.

Un aggiornamento della situazione sarà fornito nella giornata di domani, venerdì 4 novembre.

BOLLETTINO METEOROLOGICO

Diffusione: segreteria telefonica 011-318.55.55 (Torino) 0324-48.12.01 (Novara) 0163-27.027 (Vercelli) 0171-66.323 (Cuneo)

teletext: sulle emittenti piemontesi Quartarete, Telecupole, Telestudio, Rete 7 Piemonte, Tele VCO

Al Presidente della Giunta Regionale

All'Assessore al Turismo, Sport,
Tempo Libero e Tutela del Suolo

Al Settore Gabinetto
della Presidenza

Al Servizio Protezione Civile

Al Settore OO.PP.
e Difesa del Suolo

RISPETTIVE SEDI

BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO - AGGIORNAMENTO DEL
04/11/94 ore 11,30

Facendo seguito al bollettino straordinario del 3/11/94, sulla base delle informazioni meteorologiche acquisite presso la Sala Situazione Rischi Naturali del Settore Prevenzione del Rischio Geologico, si conferma per il fine settimana il peggioramento previsto delle condizioni del tempo sulla nostra regione.

Le precipitazioni già in atto, si intensificheranno progressivamente, fino a raggiungere, nel pomeriggio di sabato, notevole intensità sui settori alpini centro-meridionali della regione, in particolare sull'Appennino ligure-piemontese e dalla Valle Tanaro in provincia di Cuneo fino alle Valli di Lanzo in provincia di Torino; le precipitazioni sono previste a carattere nevoso oltre i 2000-2200 m.

Un'attenuazione dei fenomeni è prevista nella giornata di domenica 6.

La particolare situazione meteorologica richiede una sorveglianza da parte degli Enti e delle Amministrazioni preposte a funzioni di protezione civile, in relazione alla possibilità che si verifichino dissesti di carattere idrogeologico nei settori sopra citati.

L'aggiornamento della situazione sarà fornito nella giornata di domani, sabato 5 novembre, alle ore 14.

BOLLETTINO METEOROLOGICO

Diffusione: segreteria telefonica 011-318.55.55 (Torino) 0324-48.12.01 (Novara) 0163-27.027 (Vercelli)
0171-66.323 (Cuneo)

teletext: sulle emittenti piemontesi Quartarete, Telecupole, Telestudio, Rete 7 Piemonte, Tele VCO

Regione Piemonte

Assessorato alla Difesa del Suolo

Torino, li 05/11/94

SETTORE PREVENZIONE
DEL RISCHIO GEOLOGICO
METEOROLOGICO E SISMICO
Servizio Prevenzione
Meteoidrografica e Reti
di Monitoraggio

Al Presidente della Giunta Regionale.

All'Assessore al Turismo, Sport, Tempo Libero e
Tutela del Suolo.

Al Settore Gabinetto della Presidenza.

Al Servizio Protezione Civile.

Al Settore OO.PP. e Difesa del Suolo.

Al Settore Stampa.

RISPETTIVE SEDI

OGGETTO: BOLLETTINO METEOROLOGICI STRAORDINARIO - AGGIORNAMENTO DEL 5 NOVEMBRE 1994 ORE 12:30.

SI TRASMETTE COPIA DEL BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO.

Regione Piemonte

Assessorato alla Difesa del Suolo

SETTORE PREVENZIONE
DEL RISCHIO GEOLOGICO
METEOROLOGICO E SISMICO

Torino, li 05/11/94

Servizio Prevenzione
Meteoidrografica e Reti
di Monitoraggio

.
.
.
.

OGGETTO: BOLLETTINO METEOROLOGICI STRAORDINARIO - AGGIORNAMENTO DEL 5 NOVEMBRE 1994 ORE 12:30.

Le condizioni di maltempo previste nei giorni scorsi si stanno verificando in tutto il Piemonte.

Un centro depressionario si è posizionato sul golfo di Genova facendo affluire aria instabile da ovest sul Piemonte meridionale e da sud-est sul Piemonte nord-orientale.

Ciò ha determinato un notevole incremento delle precipitazioni nelle ultime 36 ore.

Particolarmente colpite risultano le provincie meridionali del Piemonte al confine con la Liguria. In queste zone si sono avute precipitazioni comprese tra i 180 ed i 220 mm nelle 36 ore.

Elevate precipitazioni si sono avute nella media val Tanaro, tra Garesio e Ceva, e negli alti bacini del Bormida dove nelle ultime 12 ore sono caduti oltre 100 mm con intensità orarie (sui dieci minuti) superiori ai 50 mm/ora. Precipitazioni elevate si segnalano anche nella fascia prealpina tra Lanzo ed il Lago Maggiore: Lanzo con 150 mm circa, Oropa con oltre 200 mm e Someraro con 120 mm.

Sulle altre aree piemontesi, escluse le aree alpine più interne e le pianure orientali dove piove con lieve intensità, le precipitazioni cumulate sulle ultime 36 ore sono decisamente inferiori, comprese cioè tra i 50 ed gli 80 mm.

Le ultime previsioni disponibili presso la Sala Situazione Rischi Naturali indicano un persistere delle condizioni di maltempo con nuove forti precipitazioni nella notte tra oggi e domani in particolare sui bacini alpini e prealpini.

Il livello dello zero termico persiste a quote abbastanza elevate prossime ai 2500 m slm e ciò fa prevedere che si avranno nei bacini montani precipitazioni liquide anche a quote elevate.

Alcune segnalazioni di danni sono già pervenute al Settore scrivente. Si tratta di frane e smottamenti avvenuti nei bacini del Tanaro, Bormida e Belbo. In particolare sono stati colpiti i comuni di Priero, Montezemolo, Nucetto, Pamparato, Cairo Montenotte, Roccaverano, Vesime e Viola Castello.

Sono state anche segnalate esondazioni e straripamenti nel bacino del Bormida a valle di Acqui in particolare nella zona Strevi - Cassine e nel bacino del Bormida di Millesimo tra Cortemilia e Bubbio.

L'aggiornamento della situazione sarà fornito nella giornata di oggi alle ore 17:00.

Regione Piemonte

Assessorato alla Tutela del Suolo

Torino, li 05/11/94

SETTORE PREVENZIONE
DEL RISCHIO GEOLOGICO
METEOROLOGICO E SISMICO
Servizio Prevenzione
Meteoidrografica e Reti
di Monitoraggio

Al Presidente della Giunta Regionale.

All'Assessore al Turismo, Sport, Tempo Libero
e Tutela del Suolo.

Al Settore Gabinetto della Presidenza.

Al Servizio Protezione Civile.

Al Settore OO.PP. e Difesa del Suolo.

Al Settore Stampa.

Alle Prefetture di Torino, Alessandria, Asti,
Cuneo, Novara, Vercelli

Al Magistrato per il Po

Al Servizio Idrografico e Mareografico
Nazionale

A Risorse Idriche s.r.l.

OGGETTO: INVIO BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO - AGGIORNAMENTO DEL 5 NOVEMBRE 1994 ORE 18:00.

Continuano le condizioni di maltempo sul Piemonte, alimentate da un centro depressionario posizionato sul golfo di Genova.

Particolarmente colpite risultano le province meridionali del Piemonte al confine con la Liguria, dove si sono avute precipitazioni superiori a 200 mm nelle 36 ore.

Elevate precipitazioni si sono registrate nella media val Tanaro, tra Garessio e Ceva, e negli alti bacini del Bormida, dove fino ad ora sono caduti oltre 220 mm a Perlo e Priero, con intensità orarie (sui dieci minuti) superiori ai 50 mm/ora.

Le precipitazioni sono in intensificazione anche nella fascia prealpina tra la Val Pellice e la Val Sesia: in totale, dall'inizio dell'evento sono caduti a Cumiana e a Luserna 120 mm di pioggia, a Lanzo 220 mm, a Meugliano in Valchiusella 240 mm ca., a Oropa 260 mm ca; su Torino, le precipitazioni totali ammontano a 130 mm.

A Domodossola si sono registrati finora 105 mm di pioggia; sull'alta Valle Susa e sulla pianura novarese piove con lieve intensità: le precipitazioni cumulate sulle ultime 36 ore sono comprese tra i 50 ed gli 80 mm; sulla pianura di Alessandria le precipitazioni sono state limitate alla giornata di venerdì, con un totale di 30 mm ca.

Il limite pioggia - neve si colloca intorno a 2.200 - 2400 m; le precipitazioni nevose più forti si registrano sulle valli di Lanzo, dove al rifugio Gastaldi (2.600 m s.l.m.) si misurano 60 cm di neve fresca totale.

Le ultime previsioni disponibili presso la Sala Situazione Rischi Naturali indicano un persistere delle condizioni di maltempo con nuove forti precipitazioni nella notte tra oggi e domani, in particolare sui bacini alpini e prealpini.

Alcune segnalazioni di danni sono già pervenute al Settore scrivente. Si tratta di frane e smottamenti avvenuti nei bacini del Tanaro, Bormida e Belbo. In particolare sono stati colpiti i comuni di Ceva, Priero, Montezemolo, Nucetto, Pamparato, Cairo Montenotte, Roccaverano, Vesime e Viola Castello.

Sono state anche segnalate esondazioni e straripamenti del Tanaro a Garessio, del Belbo a Canelli e nel bacino del Bormida a valle di Acqui, in particolare nella zona Strevi - Cassine, e nel bacino del Bormida di Millesimo tra Cortemilia e Bubbio; a Borgofranco d'Ivrea è segnalato lo straripamento di un corso d'acqua secondario.

L'aggiornamento della situazione sarà fornito nella giornata di domani, alle ore 9:30.

Regione Piemonte

Assessorato alla Tutela del Suolo

Torino, li 06/11/94

SETTORE PREVENZIONE
DEL RISCHIO GEOLOGICO
METEOROLOGICO E SISMICO
Servizio Prevenzione
Meteorografica e Reti
di Monitoraggio

Al Presidente della Giunta Regionale.

All'Assessore al Turismo, Sport, Tempo Libero e
Tutela del Suolo.

Al Settore Gabinetto della Presidenza.

Al Servizio Protezione Civile.

Al Settore OO.PP. e Difesa del Suolo.

Al Settore Stampa.

Alle Prefetture di Torino, Alessandria, Asti,
Cuneo, Novara, Vercelli

Al Magistrato per il Po

Al Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale

A Risorse Idriche s.r.l.

OGGETTO: INVIO BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO - AGGIORNAMENTO DEL 6 NOVEMBRE 1994 ORE 9:00.

SI TRASMETTE COPIA DEL BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO.

Dalle prime ore della giornata le precipitazioni si vanno attenuando.

Particolarmente colpite dall'evento alluvionale della giornata del 5 risultano le province meridionali del Piemonte al confine con la Liguria, (media val Tanaro, tra Garessio e Ceva, e alti bacini del Bormida e del Belbo) dove si sono avute precipitazioni dell'ordine di 300 mm in 36 ore con intensità orarie (sui dieci minuti) superiori ai 50 mm/ora (massimi valori storici degli ultimi 30 anni).

Le precipitazioni si sono intensificate nella fascia prealpina tra la Val Pellice e la Val Sesia nel pomeriggio e in serata. Nelle 24 ore sono caduti a Cumiana e a Luserna 150 mm di pioggia, a Lanzo 285 mm, a Oropa 314 mm ca (massimo storico per il mese di novembre dal 1913); intense precipitazioni hanno interessato tutta l'area metropolitana torinese; su Torino le precipitazioni totali ammontano a 145 mm (massimo storico assoluto dal 1913).

A Domodossola si sono registrati 150 mm di pioggia; sulle rimanenti aree del Piemonte le precipitazioni sono comprese tra i 50 ed gli 80 mm.

Il limite pioggia - neve si colloca intorno a 2.200 - 2400 m; le precipitazioni nevose più forti si registrano sulle valli di Lanzo, dove al rifugio Gastaldi (2.600 m s.l.m.) si misura oltre 1 metro di neve fresca totale.

Dalle 24 le precipitazioni sono praticamente cessate sulla fascia meridionale della regione, mentre sono continuate, con intensità inferiore, nella parte centro-settentrionale (50 mm a Lanzo, 80 mm ad Oropa, 35 mm a Domodossola).

Le ultime previsioni disponibili presso la Sala Situazione Rischi Naturali indicano un ulteriore miglioramento della situazione dalla tarda mattina.

L'aggiornamento della situazione sarà fornito alle ore 14.30.

Regione Piemonte

Assessorato alla Tutela del Suolo

Torino, li 06/11/94

SETTORE PREVENZIONE
DEL RISCHIO GEOLOGICO
METEOROLOGICO E SISMICO
Servizio Prevenzione
Meteoidrografica e Reti
di Monitoraggio



Comune Cermiana

Al Presidente della Giunta Regionale.

All'Assessore al Turismo, Sport, Tempo Libero e
Tutela del Suolo.

Al Settore Gabinetto della Presidenza.

Al Servizio Protezione Civile.

Al Settore OO.PP. e Difesa del Suolo.

Al Settore Stampa.

Alle Prefetture di Torino, Alessandria, Asti,
Cuneo, Novara, Vercelli

Al Magistrato per il Po

Al Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale

A Risorse Idriche s.r.l.

OGGETTO: INVIO BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO-AGGIORNAMENTO DEL 6 NOVEMBRE 1994 ORE 16:00.

SI TRASMETTE COPIA DEL BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO.

Le precipitazioni sono in via di esaurimento sulla fascia meridionale della regione, mentre continuano, con intensità inferiore rispetto alla mattinata, nella parte centro-settentrionale .

Il temporaneo miglioramento della situazione meteorologica, preannunciato per la tarda mattinata, nel precedente bollettino, si verificherà soltanto in serata per via di un'evoluzione più lenta dei fenomeni rispetto alle previsioni.

Si riportano i valori di pioggia cumulata dall'inizio dell'evento (4 novembre) rilevati presso alcune stazioni della rete:

- Lugerna 240 mm, Lanzo Fua 470 mm; Oropa 530 mm, Mottarone 220 mm, Someraro 260 mm
- Acqui 115 mm, Ponzone 280 mm, Perlo 290 mm, Garessio 260 mm,
- Torino 200 mm, Pralormo 210 mm
- Domodossola 235 mm, Pizzanco 235 mm

Il limite pioggia-neve si colloca intorno a 2000-2200 metri. Le precipitazioni nevose più forti si registrano sulle Valli di Lanzo, dove al Rifugio Gastaldi (2600 m slm) si misura 1.60 metri di neve fresca e in Val Sesia dove ad Alagna (2410 m slm) si rileva 1.25 metri.

L'aggiornamento della situazione sarà fornito lunedì 7 novembre alle ore 10.30

Regione Piemonte

Assessorato alla Tutela del Suolo

Torino, li 07/11/94

SETTORE PREVENZIONE
DEL RISCHIO GEOLOGICO
METEOROLOGICO E SISMICO
Servizio Prevenzione
Meteoidrografica e Reti
di Monitoraggio

Al Presidente della Giunta Regionale.

All'Assessore al Turismo, Sport, Tempo Libero e
Tutela del Suolo.

Al Settore Gabinetto della Presidenza.

Al Servizio Protezione Civile.

Al Settore OO.PP. e Difesa del Suolo.

Al Settore Stampa.

Alle Prefetture di Torino, Alessandria, Asti,
Cuneo, Novara, Vercelli

Al Magistrato per il Po

Al Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale

A Risorse Idriche s.r.l.

OGGETTO: INVIO BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO-AGGIORNAMENTO DEL 7 NOVEMBRE 1994 ORE 11:00.

SI TRASMETTE COPIA DEL BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO.

Le precipitazioni sono cessate su tutto il territorio regionale.

Tuttavia il miglioramento in atto é da considerarsi temporaneo, per l'approssimarsi di un sistema perturbato in movimento da Ovest verso Est, attualmente sulla Francia. Per il pomeriggio odierno sono previste piogge di debole intensità su tutti i settori Piemontesi. Tale situazione permarrà nella mattinata di domani, seguita da un temporaneo miglioramento nel pomeriggio. Nuove precipitazioni, anche di forte intensità, sono previste per la serata di mercoledì e per giovedì.

Si riportano i valori di pioggia cumulata su tutta la durata dell'evento (2 - 6 novembre) rilevati presso alcune stazioni della rete:

- Luserna 260 mm, Lanzo Fua 502 mm, Ala di Stura 370 mm, Oropa 567 mm, Mottarone 255 mm, Someraro 286 mm
- Domodossola 257 mm, Pizzanco 260 mm
- Acqui 145 mm, Ponzzone 327 mm, Perlo 315 mm, Garessio 265 mm,
- Torino 234 mm, Pralormo 230 mm

Il limite pioggia-neve rimarrà costante intorno a 2000-2200 metri. La neve fresca totale alla quota di 2500 metri ammonta a 130 - 150 cm sulle Alpi Graie e Pennine, attorno ai 50 cm sui restanti settori.

L'aggiornamento della situazione sarà fornito lunedì 7 novembre alle ore 16.00

Regione Piemonte

Assessorato alla Tutela del Suolo

Torino, li 08/11/94

SETTORE PREVENZIONE
DEL RISCHIO GEOLOGICO
METEOROLOGICO E SISMICO
Servizio Prevenzione
Meteoidrografica e Reti
di Monitoraggio

Al Presidente della Giunta Regionale.

All'Assessore al Turismo, Sport, Tempo Libero e
Tutela del Suolo.

Al Settore Gabinetto della Presidenza.

Al Servizio Protezione Civile.

Al Settore OO.PP. e Difesa del Suolo.

Al Settore Stampa.

Alle Prefetture di Torino, Alessandria, Asti,
Cuneo, Novara, Vercelli

Al Magistrato per il Po

Al Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale

A Risorse Idriche s.r.l.

OGGETTO: INVIO BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO-AGGIORNAMENTO DELL' 8 NOVEMBRE 1994 ORE
12:00.

SI TRASMETTE COPIA DEL BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO.

BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO - AGGIORNAMENTO DELL' 8 NOVEMBRE 1994 ORE 12:00.

(Informazioni Meteorologiche dall'Aeronautica Militare e dall'Enel CRAM)

Le precipitazioni sono riprese, con debole intensità, nella serata di ieri attorno alle ore 20, nella fascia meridionale del Piemonte. Nel Cuneese si sono registrati i valori più alti, attorno ai 30 mm.

Su tutto il territorio regionale è in atto un temporaneo miglioramento delle condizioni del tempo, che porterà schiarite già dal pomeriggio odierno e nella giornata di domani.

Tuttavia, per l'approssimarsi di un nuovo sistema perturbato in movimento da Ovest verso Est, attualmente sulla penisola Iberica, sono previste piogge di forte intensità nella notte di mercoledì e nella giornata di giovedì. Tale nuova perturbazione, di minore intensità rispetto alla precedente, apporterà altri flussi di aria instabile proveniente da Sud-Ovest sul Piemonte.

L'aggiornamento della situazione sarà fornito mercoledì 9 novembre alle ore 14.00

Regione Piemonte

Assessorato alla Tutela del Suolo

Torino, li 09/11/94

SETTORE PREVENZIONE
DEL RISCHIO GEOLOGICO
METEOROLOGICO E SISMICO
Servizio Prevenzione
Meteoidrografica e Reti
di Monitoraggio

Al Presidente della Giunta Regionale.

Al Presidente del Consiglio Regionale.

Al Presidente della 2° Commissione Consiliare.

All'Assessore al Turismo, Sport, Tempo Libero e
Tutela del Suolo.

Al Settore Gabinetto della Presidenza.

Al Servizio Protezione Civile.

Al Settore OO.PP. e Difesa del Suolo.

Al Settore Stampa.

Alle Prefetture di Torino, Alessandria, Asti,
Cuneo, Novara, Vercelli.

Al Magistrato per il Po

Al Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale

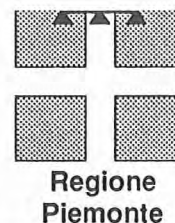
Al Servizio Idrografico e Mareografico
Nazionale - Direzione Generale - Roma.

Al Dipartimento Protezione Civile - Roma

A Risorse Idriche s.r.l.

OGGETTO: INVIO BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO-AGGIORNAMENTO DEL 9 NOVEMBRE 1994 ORE 10:30.

SI TRASMETTE COPIA DEL BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO.



BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO

- AGGIORNAMENTO DEL 9 NOVEMBRE 1994 ORE 10:30.

(su informazioni meteorologiche dell'Aeronautica Militare e dell'Enel DSR-CRAM)

Nelle ultime 24 ore non si sono rilevate precipitazioni su tutto il territorio Piemontese. Un nuovo sistema perturbato, di origine atlantica, sta per interessare la nostra regione. La perturbazione apporterà precipitazioni di forte intensità, ma nettamente inferiori a quelle dello scorso fine settimana, sui settori alpini centro-meridionali dal pomeriggio odierno fino alla mattinata di giovedì, con un massimo nel corso della notte. Sulla pianura e sui settori alpini settentrionali le precipitazioni, saranno inizialmente deboli e diverranno di forte intensità soltanto nella nottata.

Dal pomeriggio di domani, su tutta la regione, si verificherà un progressivo miglioramento con conseguente cessazione delle precipitazioni.

Nelle zone già colpite dall'evento alluvionale, potranno verificarsi locali riattivazioni di fenomeni di dissesto idrogeologico, sia sulla rete idrografica, sia sui versanti.

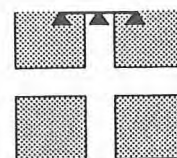
Il limite pioggia-neve si collocherà intorno a 2000 metri con un lieve abbassamento nella giornata di domani.

L'aggiornamento della situazione sarà fornito giovedì 10 novembre alle ore 14.00.

BOLLETTINO METEOROLOGICO

**Diffusione: segreteria telefonica 011-318.55.55 (Torino) 0324-48.12.01 (Novara) 0163-27.027 (Vercelli)
0171-66.323 (Cuneo)**

teletext: sulle emittenti piemontesi Quartarete, Telecupole, Telestudio, Rete 7 Piemonte, Tele VCO



Al Presidente della Giunta Regionale
Al Presidente del Consiglio Regionale
Al Presidente della 2^a Commissione Consiliare
All'Assessore al Turismo, Sport, Tempo Libero
e Tutela del Suolo
Al Settore Gabinetto della Presidenza
Al Servizio Protezione Civile
Al Settore OO.PP. e Difesa del Suolo
Al Settore Stampa
Alle Prefetture di Torino, Alessandria, Asti,
Cuneo, Novara, Vercelli
Al Magistrato per il Po
Al Servizio Idrografico e Mareografico
Nazionale
Al Servizio Idrografico e Mareografico
Nazionale - Direzione Generale - Roma
Al Dipartimento Protezione Civile - Roma
A Risorse Idriche s.r.l.

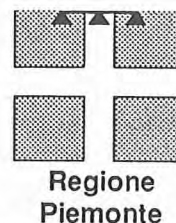
**OGGETTO: INVIO BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO - AGGIORNAMENTO DEL
10 NOVEMBRE 1994 ORE 10:30**

SI TRASMETTE COPIA DEL BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO

BOLLETTINO METEOROLOGICO

**Diffusione: segreteria telefonica 011-318.55.55 (Torino) 0324-48.12.01 (Novara) 0163-27.027 (Vercelli)
0171-66.323 (Cuneo)**

teletext: sulle emittenti piemontesi Quartarete, Telecupole, Telestudio, Rete 7 Piemonte, Tele VCO



***BOLLETTINO METEOROLOGICO STRAORDINARIO
AGGIORNAMENTO DEL 10 NOVEMBRE 1994 ORE 10:30***

(su informazioni meteorologiche dell'Aeronautica Militare e dell'Enel DSR - CRAM)

Dal pomeriggio del 9 e nella notte trascorsa le precipitazioni si sono concentrate sulla parte centro-orientale del Piemonte (province di Alessandria e bassa pianura novarese) con intensità massime tra i 4 e i 6 mm/ora e totali di precipitazioni da 20 a 40 mm.

Sulle Langhe ed in Valle Tanaro le piogge sono state meno consistenti tra i 5 ed i 20 mm.

Solamente nella zona di Limone Piemonte, nella serata del 9, si rileva un valore elevato dell'ordine di 50 mm.

Sul resto della regione piogge estese e livellate su bassi valori ed intensità.

Una debole ripresa delle precipitazioni è prevista per la prossima nottata su tutto l'Arco Alpino Piemontese ove potrà nevicare al di sopra dei 1500 m.

Dalla giornata di domani si prevedono ampie schiarite.

L'aggiornamento della situazione sarà fornito venerdì 11 novembre entro le ore 14.00

8. - L'ATTIVITA' SVOLTA DAL SETTORE PREVENZIONE DEL RISCHIO GEOLOGICO, METEOROLOGICO E SISMICO

Come già ricordato il Settore Geologico tramite il Servizio Prevenzione Meteoidrografica e Reti di Monitoraggio ha seguito la fase precedente all'evento con l'emissione di 2 Bollettini di allertamento nelle giornate del 3 e 4/11/94 e sia durante l'evento con la predisposizione e diffusione di numerosi bollettini di aggiornamento sull'evoluzione delle condizioni meteorologiche e pluviometriche, (riportati in allegato) sulla base dei dati provenienti dalla rete meteopluviometrica Regionale in telemisura.

Sulla scorta dell'evoluzione pluviometrica del fenomeno acquisita in tempo reale si sono altresì disposti accertamenti tecnici urgenti da parte di geologi e ingegneri del Settore sin dalle prime ore del giorno 5/11/94 con particolare riferimento alle aree degli alti bacini del fiume Tanaro, Bormida e Belbo e del medio bacino della Stura di Lanzo.

Tali accertamenti esperiti durante la fase parossistica dell'evento con notevolissime difficoltà di accesso e grave rischio per le persone impegnate, hanno permesso di verificare l'insorgere di gravi situazioni di emergenza fornendo alle Amministrazioni Locali il necessario supporto tecnico per l'adozione dei provvedimenti urgenti a tutela della pubblica incolumità.

Nella giornata del 6 è iniziata la ricognizione di tutto il territorio colpito organizzata su base provinciale al fine di verificare puntualmente le situazioni di dissesto che potevano interessare la pubblica incolumità provvedendo altresì a fornire la necessaria consulenza agli organi statali di Protezione Civile nell'ambito di numerosi interventi tecnici di emergenza.

Particolare attenzione è stata dedicata alla verifica delle condizioni di sicurezza dei centri abitati ed infrastrutture sottoposte a rischio di frana.

Tali verifiche hanno comportato centinaia di sopralluoghi ripetuti in molte località più volte, causa l'evolversi dei processi gravitativi dei versanti. In alcuni casi particolarmente gravi si è proceduto all'esecuzione di controlli topografici speditivi degli spostamenti superficiali delle aree in frana.

Di grande aiuto, per una prima comprensione dei fenomeni, sono state numerose ricognizioni aeree tramite elicottero, che compatibilmente con le condizioni meteo, hanno consentito di poter filmare e documentare quanto accaduto e permettendo così di dare un quadro completo e realistico di quanto, in termini di dissesto, era successo o ancora era in evoluzione sui grandi areali (esempio le Langhe).

La fase di prima emergenza sopra descritta che ha impiegato l'intero personale del Settore con turni molto gravosi di lavoro protrattasi ininterrottamente per 15 giorni nonche' tecnici del C.N.R., del Servizio Geologico Nazionale, del Servizio Geologico della Regione Lombardia e della Provincia Autonoma di Trento e numerosi professionisti che volontariamente e gratuitamente hanno prestato la loro opera e' terminata il 21/11/94.

Sulla base delle risultanze di quanto accertato e' emerso il seguente quadro preliminare degli infetti indotti dall'alluvione.

Sulla base di quanto accertato ed in funzione delle specifiche competenze, viene fornito un quadro sintetico dei principali dissesti che si sono verificati in seguito all' evento alluvionale.

La schematizzazione e' stata articolata distinguendo i processi inerenti la rete idrografica minore dai movimenti gravitativi lungo i versanti.

I processi prevalenti vengono brevemente descritti, con particolare riguardo alla dinamica, agli effetti indotti ed alla loro evoluzione, sia durante l'evento scatenante, sia nei periodi successivi,

privilegiando le situazioni che hanno evidenziato condizioni di pericolosita' che, talora, hanno determinato gravi conseguenze per la pubblica e privata incolumita'.

Terminata la fase di prima emergenza attualmente la struttura geologica regionale e' impegnata in approfondimenti puntuali specie per l'area dell'alta langa cuneese volti al controllo quantitativo di numerosi e vasti movimenti gravitativi che interessano la sicurezza dei centri abitati, delle vie di comunicazione nonche' della rete idrografica minore. Tali attivita' sono puntualmente descritte nelle conclusioni del presente rapporto.

MOVIMENTI GRAVITATIVI LUNGO I VERSANTI

FRANE IMPOSTATE NEI TERRENI DELLA COPERTURA SUPERFICIALE.

Sono frane che si sviluppano nei materiali sciolti costituenti i terreni superficiali.

Interessano generalmente i versanti con pendenze comprese tra i 16 ed i 45 gradi e si sviluppano piu' frequentemente tra i 25 ed i 35-gradi. Sono generalmente caratterizzate, per quanto riguarda il singolo processo da limitata estensione, ma possono svilupparsi, durante un singolo evento, con grande diffusione areale. La loro concentrazione, e' variata, in funzione delle caratteristiche pluviometriche dell'evento, da qualche frana a piu' di cento frane per chilometro quadrato.

Sono innescate da piogge di forte intensita' per saturazione e successiva fluidificazione dei materiali sciolti, coinvolgendo, a volte, anche frammenti del substrato roccioso alterato.

Il dissesto si manifesta con uno scivolamento ed evolve rapidamente in rapido colamento, sovente incanalato entro linee di drenaggio o incisioni torrentizie di ordine inferiore, alimentando, in quest'ultimo caso, l'apporto solido lungo i corsi d'acqua e creando i presupposti per l'innescarsi di pericolosi processi che rientrano nelle fenomenologie d'instabilità legate alla rete idrografica minore (trasporti in massa torrentizi). Le frane che si sviluppano lungo incisioni o impluvi effimeri possono raggiungere volumi notevoli (anche dell'ordine del migliaio di metri cubi).

Le frane che si sviluppano e si esauriscono lungo i versanti, coinvolgono volumi generalmente minori. In quest'ultima tipologia rientrano le cosiddette "frane da pioggia" (soil-slip, secondo Varnes, 1976)

Per queste ultime la nicchia di distacco è solitamente impostata in un punto di inflessione del pendio (naturale o anche antropico, come, ad esempio, terrazzamenti, strade, ecc), avvallamenti o piccole depressioni, nelle quali possono concentrarsi maggiori quantità d'acqua. Il materiale franato è solitamente molto fluido e, nella maggior parte dei casi, al piede delle frane di piccole dimensioni non è visibile accumulo.

La notevole diffusione areale ed il loro sviluppo lungo versanti antropizzati rende questi processi particolarmente pericolosi; spesso infatti possono coinvolgere edifici anche con danni alle strutture murarie sia per colate a tergo, sia per collasso del versante al piede. Le frane incanalate lungo incisioni possono avere ripercussioni gravissime su centri abitati, con distruzione di edifici e vittime: ad esempio, durante l'evento in questione si registrarono, a San Raffaele Cimena 4 vittime, a Varallo Sesia 14 vittime, ed a Feisoglio 2 vittime per frane di questa tipologia).

Infine, tra le cause innescanti, sono da evidenziare le interferenze del sistema viario: soprattutto per le frane innescatesi al piede del corpo stradale, di solito, in conseguenza alla non funzionalità del sistema di smaltimento delle acque superficiali, che favorisce il riversamento delle stesse lungo settori limitati di versante, dove, successivamente si possono innescare processi franosi dei tipi qui descritti.

Questi processi, generalmente si innescano e si esauriscono nel corso dell'evento, tuttavia non può escludere il coinvolgimento di ulteriori masse instabili, sia per arretramento delle nicchie, sia per rimobilizzazione del materiale in corrispondenza delle aree denudate e dell'eventuale accumulo.

I fenomeni più pericolosi sono quelli impostati lungo le incisioni, perché possono fornire materiale per il trasporto solido ai tributari durante le piene.

Durante l'evento del 5-6/11/1994, frane delle tipologie qui descritte hanno interessato estesi settori del territorio piemontese:

- la fascia prealpina compresa tra i bacini del T. Sangone e del F. Sesia, con concentrazioni, in aree diffuse a macchia di leopardo (biellese, bassa Val Sesia; basso bacino della Dora Baltea, a nord di Ivrea; fascia prealpina del Canavese; bassa Val Sangone);
- la Collina di Torino
- le colline terziarie del bacino astigiano e, in misura minore del bacino alessandrino
- i versanti più acclivi (orientati prevalentemente verso sud-est) del bacino delle Langhe.

FRANE COINVOLGENTI IL SUBSTRATO

SCIVOLAMENTI PLANARI STRATO SU STRATO

Sono movimenti gravitativi per traslazione ed interessano generalmente i versanti sviluppatisi secondo la giacitura dei giunti di stratificazione, interessati da sistemi di discontinuità che ne isolano settori più o meno vasti e costituiti da complessi sedimentari rappresentati da successioni ritmiche di litotipi marnosi, siltosi ed arenaceo-sabbiosi. La maggior parte degli scivolamenti cartografati si sono attivati su versanti mostranti indizi di precedenti movimenti.

Le superfici di scivolamento corrispondono a giunti di stratificazione, generalmente situati al contatto tra strati marnosi e livelli sabbiosi e marnoso-siltosi.

I movimenti si manifestano in occasione di periodi di precipitazioni intense, preceduti da periodi di precipitazioni prolungate (uno o due mesi).

Il fenomeno di rottura avviene a scapito di un sottile livello di marne (1-3 cm), determinato dall'azione dell'acqua che si infila in profondità attraverso i sistemi di discontinuità e circola all'interfaccia del giunto di strato.

I volumi traslati variano tra l'ordine delle migliaia di metri cubi a 10 milioni di metri cubi (frana presso Somano, mobilitatasi tra il 1972 ed il 1974).

Recenti osservazioni tese ad approfondire le conoscenze su questo particolare tipo di movimento di versate, fanno ritenere che interi settori (aree superiori a 4-5 chilometri quadri, spessori superiori a 30 metri), possano essersi mossi, anche in un unico episodio.

Generalmente, lungo i versanti soggetti a questi movimenti, si manifestano, prima della fase parossistica del movimento indizi premonitori che permettono l'allertamento della popolazione, con possibilità di evacuazione dei centri abitati o edifici sparsi coinvolti. Tuttavia, condizioni di diffusa pericolosità associate a questa particolare tipologia di movimenti sono collegate al fatto che:

- movimenti si possono manifestare ancora nei giorni successivi l'evento meteorico innescante, per la comparsa di processi tardivi o per l'evoluzione di quelli già in corso.

- si può verificare una ripresa generalizzata del movimento a breve- medio termine per il verificarsi di condizioni meteorologiche avverse: precipitazioni piovose, accumulo e fusione del manto nevoso, a titolo esemplificativo, nel periodo compreso tra il 1972-1974, si sono verificati due eventi alluvionali che hanno colpito le Langhe cuneesi, con l'innescarsi ed il successivo evolversi di molti scivolamenti planari.

Conseguentemente a quanto esposto è necessario predisporre un sistema di monitoraggio, preceduto da una attenta ma rapida analisi conoscitiva finalizzato al controllo delle situazioni più pericolose per la pubblica incolumità.

Durante l'evento alluvionale del 5-6/11/1994 frane di questo tipo hanno interessato estesamente il territorio delle Langhe, con danni e pericolo grave per la pubblica e privata incolumità

SCIVOLAMENTI ROTAZIONALI PASSANTI A COLATA

Si tratta di frane che si mobilitano su superfici che rappresentano la combinazione di elementi curvi e piani, secondo movimenti rotazionali e traslativi della massa coinvolta, con esaurimento del movimento, al piede sotto forma di colata più o meno viscosa.

Le frane di questo tipo possono coinvolgere sia il substrato, interessando formazioni a prevalente componente coesiva, sia le coperture più potenti.

Nelle Langhe, molti di questi fenomeni si sviluppano nella zona di accumulo di scivolamenti planari evoluti, dove i materiali si presentano totalmente disaggregati e destrutturati. In questi casi si può determinare una grave situazione di pericolosità dovuta alla temporanea occupazione dell'alveo di corsi d'acqua che scorrono al piede, inducendo momentanei sbarramenti a deflusso e creazione di invasi temporanei.

L'evoluzione del movimento nella fase di collasso e' generalmente rapida e puo' evolversi per arretramento della scarpata principale. Successivamente all'evento scatenante si possono verificare sia arretramenti del coronamento, sia parziali fluidificazione dell'accumulo.

Durante l'alluvione del 5-6/11/1992 questo tipo di dissesto ha interessato l'area collinare compresa tra Torino ed Asti e, in modo meno frequente le Langhe.

PROCESSI LUNGO LA RETE IDROGRAFICA MINORE.

La rete idrografica minore che solca i rilievi alpini e collinari e' caratterizzata, in regime di forti precipitazioni, dallo sviluppo di fenomeni di violenta attivita' torrentizia.

I fattori che determinano l'insorgenza di questi fenomeni sono essenzialmente:

- Il regime delle precipitazioni, sovente caratterizzato, a quote elevate da forti intensita' e concentrazione.
- Le ridotte dimensioni dei bacini di alimentazioni che comportano una risposta immediata agli apporti meteorici.
- La forte pendenza dei tributari minori e dei collettori principali con conseguenti brevi tempi di corrivazione.
- La predisposizione dei versanti a fornire ingenti quantita' di materiale solido.

L'attivita' torrentizia si caratterizza soprattutto per l'elevatissima capacita' di trasporto solido, alimentata essenzialmente dall'instaurarsi di fenomeni franosi nel bacino, innescati anche da fenomeni di erosione al piede. . La massa d'acqua in movimento prende in carico i materiali franati in alveo, aumentando ulteriormente il volume e la capacita' erosiva, durante la discesa.

Talora si assiste alla presa in carico di tutto il materiale alluvionale presente in alveo, con il suo totale svuotamento e la messa a giorno del substrato. La presenza di alberi, sradicati e, successivamente trasportati, puo' favorire, in corrispondenza di strettoie naturali o antropiche (ponti, attraversamenti) momentanei sbarramenti al deflusso, con successive ed anche catastrofiche pulsazioni della piena, al loro sfondamento.

Le piene torrentizie solitamente, si esauriscono nell'arco di poche decine di minuti, lasciando, tuttavia profonde trasformazioni nell'ambiente circostante.

Spesso associati ai corsi d'acqua dove si manifestano questi particolari tipi di processi, sono presenti apparati conoidali estesamente antropizzati. L'effetto di tali piene su edifici ed infrastrutture, qualora non scorrano contenute nell'alveo sono gravi con deposito sul piano campagna di ingenti volumi solidi anche dell'ordine di migliaia di metri cubi.

Non meno pericolosa e' la situazione che si determina negli stretti fondo valle dei corsi d'acqua non soggetti frequentemente a piene di una certa entita' Questi spesso vengono occupati da edifici e infrastrutture che, in occasione di piene eccezionali possono essere interessati da devastanti processi di alluvionamento con totale rioccupazione del fondo valle, da parte del corso d'acqua.

In occasione di eventi eccezionali e diffusi sul territorio si possono verificare significative modificazioni nel reticolo idrografico minore, che potranno determinare variazioni nei tempi di corrivazione delle piene future, quali.

- neoformazione di incisioni minori e arretramento delle testate ;
- variazione della sezione di deflusso dei collettori principali.

Durante l'evento del 5-6/11/1994 molti tributari minori sono stati interessati da processi di questo tipo, con coinvolgimento di edifici e anche interi nuclei abitati soprattutto nell'Eporediese nel Canavese, e nel le Langhe e nel bacino Astigiano e Alessandrino.

Allo scopo di visualizzare in modo sintetico il quadro preliminare degli effetti indotti dai dissesti attivati durante l'evento alluvionale, e' stata elaborata una cartografia tematica, su base comunale.

I territori comunali sono stati cosi' distinti in funzione della tipologia dei processi , della diffusione areale degli effetti indotti e dei danni ai centri abitati.

La cartografia e' il risultato degli accertamenti tecnici condotti sul territorio durante la fase di prima emergenza dal personale del Settore Geologico e del Settore OO.PP della Regione Piemonte.

Nel seguito vengono riportate a livello provinciale la descrizione per aree omogenee dell'attivit  svolta, dei processi riscontrati e degli effetti indotti.

PROVINCIA DI TORINO

PROVINCIA DI TORINO

L'evento alluvionale del 4-6/11/1994 ha comportato effetti diffusi su tutta la provincia di Torino, con fenomeni di esondazione e fenomeni franosi. Nell'Eporediese e nell'alto Canavese i fenomeni sono particolarmente diffusi ed accentuati.

I processi di versante maggiormente diffusi sono rappresentati da fenomeni di fluidificazione delle coperture incoerenti superficiali, localmente evolutisi verso fenomeni di colata di fango e detriti (mud flow e debris flow) che hanno interessato numerosi nuclei abitati. I depositi interessati dai dissesti sono essenzialmente coperture detritiche ed eluvio-colluviali impostate sul substrato roccioso o su terreni morenici, costituite da frazioni limoso-sabbiose inglobanti elementi del substrato alterato. Tali coperture vengono portate alla saturazione dalle acque di infiltrazione, ed il dissesto si manifesta inizialmente come scivolamento di suolo che evolve quasi subito in colamento molto rapido, sovente incanalato nelle incisioni torrentizie di ordine inferiore.

Nei comuni di Brozzo, Colleretto Giacosa, Castelnuovo Nigra, Chiaverano, Forno Canavese, Coassolo, Varisella, Giaveno e Piverone i fenomeni di cui sopra hanno causato la distruzione di alcuni edifici, il danneggiamento di altri e gravi danni alle infrastrutture.

Nell'area della Collina di Torino si registrano numerosi dissesti di versante con tipologie analoghe a quelle sopra descritte, che hanno interessato strade e civili abitazioni.

Lungo le aste fluviali e torrentizie si sono verificati locali fenomeni di alluvionamento e allagamento di nuclei abitati rivieraschi e di alcuni settori di pianura.

I danni a strutture ed infrastrutture risultano nel complesso elevati ; quelli maggiori sono relativi a strutture produttive ed alle reti viarie provinciali e comunali.

In numerosi territori comunali, tra i quali S. Carlo Canavese, Cirié , Volpiano, Chivasso, Moncalieri, Santena, S. Mauro, Venaria, Vestignè, vaste aree sono state allagate per la tracimazione dei corsi d'acqua o per l'effetto di propagazione della piena lungo le reti di fossi e canali irrigui. Tali fenomeni hanno comportato danni notevoli e disagi per la popolazione.

In alcune località il mutato contesto morfologico conseguente a movimenti di versante comporta condizioni di rischio elevato per alcuni nuclei abitati; per tali località sono state previste o realizzate misure di controllo dei movimenti mediante stazioni topografiche.

I funzionari del Settore Geologico regionale hanno effettuato numerosi sopralluoghi, concentrati sui comuni colpiti da dissesti di versante, sin dalle prime ore dell'evento alluvionale.

I sopralluoghi sono stati mirati all'identificazione di eventuali situazioni di rischio e al suggerimento di interventi provvisori urgenti e di controllo dei fenomeni. In alcuni casi sono stati già definiti i necessari interventi esecutivi di ripristino e/o consolidamento con le relative stime economiche e, ove necessario, la predisposizione di studi ed indagini.

Per le aree sottoposte a controllo il Settore Geologico regionale fornisce alle amministrazioni comunali interessate la consulenza tecnica necessaria per seguire l'evoluzione del fenomeno .

Al seguito dei primi accertamenti si é rilevato come gran parte dei numerosi dissesti minori riguardanti la viabilità ordinaria sono ascrivibili alla mancata o carente regimazione delle acque lungo la sede stradale.

Al seguito di alcune ricognizioni aeree si é rilevato che alcuni tratti di asta torrentizia appaiono ostruiti in più punti dai corpi di accumulo di movimenti franosi talora frammisti a materiale vegetale di alto fusto. Tali ostruzioni costituiscono un pericolo per le opere di attraversamento in occasione di eventi di piena.

In alcuni casi occorre provvedere a tempi brevi alcuni interventi atti a mitigare il rischio di riattivazione dei fenomeni gravitativi; data la tipologia dei fenomeni tali interventi sono essenzialmente opere di bioingegneria (viminate, fascinate, palizzate, inerbimenti e similari) da realizzarsi presso le nicchie di distacco con funzione antierosiva.

Codice	Nome
ISTAT	
1001	AGLIE'
1002	AIRASCA
1003	ALA DI STURA
1004	ALBIANO D'IVREA
1005	ALICE SUPERIORE
1006	ALMESE
1007	ALPETTE
1008	ALPIGNANO
1009	ANDEZENO
1010	ANDRATE
1011	ANGROGNA
1012	ARIGNANO
1013	AVIGLIANA
1014	AZEGLIO
1015	BAIRO
1016	BALANGERO
1017	BALDISSERO CANAVESE
1018	BALDISSERO TORINESE
1019	BALME
1020	BANCHETTE
1021	BARBANIA
1022	BARDONECCHIA
1023	BARONE CANAVESE
1024	BEINASCO
1025	BIBIANA
1026	BOBBIO PELLICE
1027	BOLLENGO
1028	BORGARO TORINESE
1029	BORGIALLO
1030	BORGOFRANCO D'IVREA
1031	BORGOMASINO
1032	BORGONE SUSÀ
1033	BOSCONERO
1034	BRANDIZZO
1035	BRICHERASIO
1036	BROSSO
1037	BROZOLO
1038	BRUINO
1039	BRUSASCO
1040	BRUZOLO
1041	BURIASCO
1042	BUROLO
1043	BUSANO
1044	BUSSOLENO
1045	BUTTIGLIERA ALTA
1046	CAFASSE
1047	CALUSO
1048	CAMBIANO
1049	CAMPIGLIONE FENILE

1050	CANDIA
1051	CANDIOLO
1052	CANISCHIO
1053	CANTALUPA
1054	CANTOIRA
1055	CAPRIE
1056	CARAVINO
1057	CAREMA
1058	CARIGNANO
1059	CARMAGNOLA
1060	CASALBORGONE
1061	CASCINETTE D'IVREA
1062	CASELLETTE
1063	CASELLE TORINESE
1064	CASTAGNETO PO
1065	CASTAGNOLE PIEMONTE
1066	CASTELLAMONTE
1067	CASTELNUOVO NIGRA
1068	CASTIGLIONE TORINESE
1069	CAVAGNOLO
1070	CAVOUR
1071	CERCENASCO
1072	CERES
1073	CERESOLE REALE
1074	CESANA TORINESE
1075	CHIALAMBERTO
1076	CHIANOCCO
1077	CHIAVERANO
1078	CHIERI
1079	CHIESANUOVA
1080	CHIOMONTE
1081	CHiusa SAN MICHELE
1082	CHIVASSO
1083	CICONIO
1084	CINTANO
1085	CINZANO
1086	CIRIE'
1087	CLAVIERE
1088	COASSOLO TORINESE
1089	COAZZE
1090	COLLEGNO
1091	COLLERETTO CASTELNUOVO
1092	COLLERETTO GIACOSA
1093	CONDOVE
1094	CORIO
1095	COSSANO CANAVESE
1096	CUCEGLIO
1097	CUMIANA
1098	CUORGNE'
1099	DRUENTO
1100	EXILLES
1101	FAVRIA

1102	FELETTO
1103	FENESTRELLE
1104	FIANO
1105	FIORANO CANAVESE
1106	FOGLIZZO
1107	FORNO CANAVESE
1108	FRASSINETTO
1109	FRONT
1110	FROSSASCO
1111	GARZIGLIANA
1112	GASSINO TORINESE
1113	GERMAGNANO
1114	GIAGLIONE
1115	GIAVENO
1116	GIVOLETTO
1117	GRAVERE
1118	GROSCAVALLO
1119	GROSSO
1120	GRUGLIASCO
1121	INGRIA
1122	INVERSO PINASCA
1123	ISOLABELLA
1124	ISSIGLIO
1125	IVREA
1126	LA CASSA
1127	LA LOGGIA
1128	LANZO TORINESE
1129	LAURIANO
1130	LEINI'
1131	LEMIE
1132	LESSOLO
1133	LEVONE
1134	LOCANA
1135	LOMBARDORE
1136	LOMBRIASCO
1137	LORANZE'
1138	LUGNACCO
1139	LUSERNA SAN GIOVANNI
1140	LUSERNETTA
1141	LUSIGLIE'
1142	MACELLO
1143	MAGLIONE
1144	MARENTINO
1145	MASSELLO
1146	MATHI
1147	MATTIE
1148	MAZZE'
1149	MEANA DI SUSÀ
1150	MERCENASCO
1151	MEUGLIANO
1152	MEZZENILE
1153	MOMBELLO DI TORINO

1154	MOMPANTERO
1155	MONASTERO DI LANZO
1156	MONCALIERI
1157	MONCENISIO
1158	MONTALDO TORINESE
1159	MONTALENGHE
1160	MONTALTO DORA
1161	MONTANARO
1162	MONTEU DA PO
1163	MORIONDO TORINESE
1164	NICHELINO
1165	NOASCA
1166	NOLE
1167	NOMAGLIO
1168	NONE
1169	NOVALESA
1170	OGLIANICO
1171	ORBASSANO
1172	ORIO CANAVESE
1173	OSASCO
1174	OSASIO
1175	OULX
1176	OZEGNA
1177	PALAZZO CANAVESE
1178	PANCALIERI
1179	PARELLA
1180	PAVAROLO
1181	PAVONE CANAVESE
1182	PECCO
1183	PECETTO TORINESE
1184	PEROSA ARGENTINA
1185	PEROSA CANAVESE
1186	PERRERO
1187	PERTUSIO
1188	PESSINETTO
1189	PIANEZZA
1190	PINASCA
1191	PINEROLO
1192	PINO TORINESE
1193	PIOBESI TORINESE
1194	PIOSSASCO
1195	PISCINA
1196	PIVERONE
1197	POIRINO
1198	POMARETTO
1199	PONT CANAVESE
1200	PORTE
1201	PRAGELATO
1202	PRALI
1203	PRALORMO
1204	PRAMOLLO
1205	PRAROSTINO

1206	PRASCORSANO
1207	PRATIGLIONE
1208	QUAGLIUZZO
1209	QUASSOLO
1210	QUINCINETTO
1211	REANO
1212	RIBORDONE
1213	RIVALBA
1214	RIVALTA DI TORINO
1215	RIVA PRESSO CHIERI
1216	RIVARA
1217	RIVAROLO CANAVESE
1218	RIVAROSSA
1219	RIVOLI
1220	ROBASSOMERO
1221	ROCCA CANAVESE
1222	ROLETTO
1223	ROMANO CANAVESE
1224	RONCO CANAVESE
1225	RONDISSONE
1226	RORA'
1227	ROURE
1228	ROSTA
1229	RUBIANA
1230	RUEGLIO
1231	SALASSA
1232	SALBERTRAND
1233	SALERANO CANAVESE
1234	SALZA DI PINEROLO
1235	SAMONE
1236	SAN BENIGNO CANAVESE
1237	SAN CARLO CANAVESE
1238	SAN COLOMBANO BELMONTE
1239	SAN DIDERO
1240	SAN FRANCESCO AL CAMPO
1241	SANGANO
1242	SAN GERMANO CHISONE
1243	SAN GILLIO
1244	SAN GIORGIO CANAVESE
1245	SAN GIORIO DI SUSÀ
1246	SAN GIUSTO CANAVESE
1247	SAN MARTINO CANAVESE
1248	SAN MAURIZIO CANAVESE
1249	SAN MAURO TORINESE
1250	SAN PIETRO VAL LEMINA
1251	SAN PONSO
1252	SAN RAFFAELE CIMENA
1253	SAN SEBASTIANO DA PO
1254	SAN SECONDO DI PINEROLO
1255	SANT'AMBROGIO DI TORINO
1256	SANT'ANTONINO DI SUSÀ
1257	SANTENA

1258	SAUZE DI CESANA
1259	SAUZE D'OULX
1260	SCALENGHE
1261	SCARMAGNO
1262	SCIOLZE
1263	SESTRIERE
1264	SETTIMO ROTTARO
1265	SETTIMO TORINESE
1266	SETTIMO VITTONI
1267	SPARONE
1268	STRAMBINELLO
1269	STRAMBINO
1270	SUSA
1271	TAVAGNASCO
1272	TORINO
1273	TORRAZZA PIEMONTE
1274	TORRE CANAVESE
1275	TORRE PELLICE
1276	TRANA
1277	TRAUSELLA
1278	TRAVERSELLA
1279	TRAVES
1280	TROFARELLO
1281	USSEAUX
1282	USSEGLIO
1283	VAIE
1284	VAL DELLA TORRE
1285	VALGIOIE
1286	VALLO TORINESE
1287	VALPERGA
1288	VALPRATO SOANA
1289	VARISELLA
1290	VAUDA CANAVESE
1291	VENAUS
1292	VENARIA
1293	VEROLENGO
1294	VERRUA SAVOIA
1295	VESTIGNE'
1296	VIALFRE'
1297	VICO CANAVESE
1298	VIDRACCO
1299	VIGONE
1300	VILLAFRANCA PIEMONTE
1301	VILLANOVA CANAVESE
1302	VILLARBASSE
1303	VILLAR DORA
1304	VILLAREGGIA
1305	VILLAR FOCCHIARDO
1306	VILLAR PELLICE
1307	VILLAR PEROSA
1308	VILLASTELLONE
1309	VINOVO

1310	VIRLE PIEMONTE
1311	VISCHE
1312	VISTRORIO
1313	VIU'
1314	VOLPIANO
1315	VOLVERA

PROVINCIA DI ALESSANDRIA

PROVINCIA DI ALESSANDRIA

Il violentissimo evento alluvionale nei giorni 4-6.11.94 ha interessato il territorio della Provincia di Alessandria, soprattutto per quanto riguarda le zone di pianura e di fondovalle.

Le fasce fluviali e torrentizie maggiormente colpite sono quelle del Tanaro e del Belbo, dove l'onda di piena, esondando, ha interessato fasce molto estese di superficie di tutti i Comuni posti lungo il percorso.

In particolare, i Comuni della Provincia maggiormente colpiti dall'esondazione del fiume Tanaro sono (da ovest ad est): MASIO, FELIZZANO, SOLERO, ALESSANDRIA, PIETRAMARAZZI, PIOVERA, ALLUVIONI CAMBIO'.

Quelli del torrente Belbo sono: BERGAMASCO e OVIGLIO.

Il fiume Po, nel suo percorso sul territorio provinciale di Alessandria, ha esondato (da ovest ad est) nelle pianure alluvionali in sponda dx; successivamente, in sponda sx, l'esondazione ha interessato i territori comunali di: MORANO PO, BALZOLA, le frazioni di Casale Popolo e Terranova del Comune di CASALE MONFERRATO, VILLANOVA MONFERRATO e, ancora in sponda dx, parte del territorio comunale di BOZZOLE. Anche ISOLA S. ANTONIO, alla confluenza col torrente Scrivia, ha riportato vaste esondazioni.

Gli allagamenti di tale entità hanno provocato danni ingentissimi ad ogni struttura edilizia, sia pubblica che privata, residenziale e produttiva o di servizio, nonché alle reti infrastrutturali a carattere tecnologico ed igienico (acquedotti, depuratori, fognature, reti elettriche, telefoniche, del gas metano ecc); ingentissimi sono altresì risultati i danni all'agricoltura ed alla zootecnia.

Particolare gravità rivestono i danni riportati dalla città di Alessandria, la quale ha avuto le frazioni di Casabagliano, San Michele, Astuti, Borgo Cittadella e buona parte del Centro storico, per un'area di circa 500 ha. di edificato, completamente allagati, con danni ingentissimi soprattutto al quartiere Orti, dove è stato danneggiato l'argine maestro in sponda dx.

In alcune zone l'altezza dell'acqua ha raggiunto i 4 metri, provocando la paralisi di servizi essenziali, tra cui quella di due ospedali cittadini, che sono tuttora inagibili.

Si registra inoltre l'inagibilità dichiarata di numerosi edifici, causa il cedimento delle strutture e delle volte delle cantine ed il crollo di alcune vecchie case, in particolare nel quartiere Orti.

L'evento ha altresì provocato ben 11 vittime a tutt'oggi accertate ed un numero imprecisato di dispersi (circa 30).

L'ondata di piena ha raggiunto il suo massimo verso le ore 15.30 del 6.11.94, quando le acque, provenienti dal Comune di Solero, ammassate contro l'argine del fiume Tanaro in località Orti, hanno provocato la rottura di questo manufatto.

Per quanto riguarda gli altri Comuni citati, la percentuale di territorio allagato è in genere superiore al 10% - 30%, più di 500 sono le case danneggiate.

Il torrente Erro ed i fiumi Bormida di Millesimo e Bormida di Spigno, che in quest'evento hanno raggiunto una piena straordinaria, nel territorio della Provincia di Alessandria, non hanno prodotto danni particolarmente gravi, nonostante i numerosi allagamenti verificatisi lungo i loro percorsi.

I fenomeni relativi ai fiumi Bormida di Spigno ed Erro sono da classificare come situazioni ricorrenti, in quanto hanno prodotto effetti sul territorio che periodicamente si ripetono.

La piena del fiume Tanaro invece, può classificarsi come un evento assolutamente eccezionale. Il confronto coi dati storici anche di lungo periodo dimostra che l'ampiezza dell'esondazione raggiunta in quest'evento non ha paragone con le precedenti piene del Tanaro conosciute.

Le intense piogge dei giorni 4-6 novembre 94 hanno inoltre incrementato l'attività torrentizia di quasi tutto il territorio provinciale.

In particolare, lungo il corso dei torrenti Curone, Borbera, Lemme, Orba, Caramagna, Ravanasco, Visone ed altri tributari minori, si sono registrati danni diffusi dovuti principalmente ad erosioni spondali, che in alcuni casi hanno coinvolto la viabilità minore e comunale. Alcune difese spondali, già danneggiate durante gli eventi di settembre e ottobre 1993, hanno subito ulteriori aggravamenti. Le piene dei corsi d'acqua, unite al trasporto solido, hanno nuovamente danneggiato alcuni ponti.

A seguito delle prime verifiche effettuate, risulta che il settore appenninico della provincia è stato interessato da numerosi dissesti puntuali, perlopiù di limitata entità. Si tratta in genere di fenomeni di fluidificazione delle coperture superficiali incoerenti e di crolli di porzioni rocciose lungo le scarpate, che hanno coinvolto essenzialmente la viabilità. Lungo i corsi d'acqua sono state segnalate e riscontrate erosioni di sponda, spesso aggravamenti di fenomeni precedenti. Col passare dei giorni, lungo i versanti saturi d'acqua, si sono andate segnalando riattivazioni o aggravamenti di preesistenti fenomeni franosi.

I Comuni colpiti più gravemente dai dissesti sui versanti sono PRASCO, che presenta su tutti i versanti orientati a nord numerose frane di piccole e medie dimensioni, VIGONE e ROCCAGRIMALDA con franamenti che superano i 3.000-4.000 m².

L'attività svolta dal Servizio in conseguenza dell'evento, è consistita nella ricognizione dei versanti colpiti, tramite sopralluoghi effettuati al seguito delle segnalazioni pervenute dai singoli Comuni o da richieste del Servizio OO.PP. di Alessandria.

Codice	Nome
ISTAT	
6001	ACQUI TERME
6002	ALBERA LIGURE
6003	ALESSANDRIA
6004	ALFIANO NATTA
6005	ALICE BEL COLLE
6006	ALLUVIONI CAMBIO'
6007	ALTAVILLA MONFERRATO
6008	ALZANO SCRIVIA
6009	ARQUATA SCRIVIA
6010	AVOLASCA
6011	BALZOLA
6012	BASALUZZO
6013	BASSIGNANA
6014	BELFORTE MONFERRATO
6015	BERGAMASCO
6016	BERZANO DI TORTONA
6017	BISTAGNO
6018	BORGHETTO DI BORBERA
6019	BORGORATTO ALESSANDRINO
6020	BORGO SAN MARTINO
6021	BOSCO MARENGO
6022	BOSIO
6023	BOZZOLE
6024	BRIGNANO FRASCATA
6025	CABELLA LIGURE
6026	CAMAGNA
6027	CAMINO
6028	CANTALUPO LIGURE
6029	CAPRIATA D'ORBA
6030	CARBONARA SCRIVIA
6031	CARENTINO
6032	CAREZZANO
6033	CARPENETO
6034	CARREGA LIGURE
6035	CARROSIO
6036	CARTOSIO
6037	CASAL CERMELLI
6038	CASALEGGIO BOIRO
6039	CASALE MONFERRATO
6040	CASALNOCETO
6041	CASASCO
6042	CASSANO SPINOLA
6043	CASSINE
6044	CASSINELLE
6045	CASTELLANIA
6046	CASTELLAR GUIDOBONO
6047	CASTELLAZZO BORMIDA
6048	CASTELLETTO D'ERRO
6049	CASTELLETTO D'ORBA

6050	CASTELLETTO MERLI
6051	CASTELLETTO MONFERRATO
6052	CASTELNUOVO BORMIDA
6053	CASTELNUOVO SCRIVIA
6054	CASTELSPINA
6055	CAVATORE
6056	CELLA MONTE
6057	CERESETO
6058	CERRETO GRUE
6059	CERRINA
6060	CONIOLO
6061	CONZANO
6062	COSTA VESCOVATO
6063	CREMOLINO
6064	CUCCARO MONFERRATO
6065	DENICE
6066	DERNICE
6067	FABBRICA CURONE
6068	FELIZZANO
6069	FRACONALTO
6070	FRANCAVILLA BISIO
6071	FRASCARO
6072	FRASSINELLO MONFERRATO
6073	FRASSINETO PO
6074	FRESONARA
6075	FRUGAROLO
6076	FUBINE
6077	GABIANO
6078	GAMALERO
6079	GARBAGNA
6080	GAVAZZANA
6081	GAVI
6082	GIAROLE
6083	GREMIASCO
6084	GROGNARDO
6085	GRONDONA
6086	GUAZZORA
6087	ISOLA SANT'ANTONIO
6088	LERMA
6089	LU
6090	MALVICINO
6091	MASIO
6092	MELAZZO
6093	MERANA
6094	MIRABELLO MONFERRATO
6095	MOLARE
6096	MOLINO DEI TORTI
6097	MOMBELLO MONFERRATO
6098	MOMPERONE
6099	MONCESTINO
6100	MONGIARDINO LIGURE
6101	MONLEALE

6102	MONTACUTO
6103	MONTALDEO
6104	MONTALDO BORMIDA
6105	MONTECASTELLO
6106	MONTECHIARO D'ACQUI
6107	MONTEGIOCO
6108	MONTEMARZINO
6109	MORANO SUL PO
6110	MORBELLO
6111	MORNESE
6112	MORSASCO
6113	MURISENGO
6114	NOVI LIGURE
6115	OCCIMIANO
6116	ODALENGO GRANDE
6117	ODALENGO PICCOLO
6118	OLIVOLA
6119	ORSARA BORMIDA
6120	OTTIGLIO
6121	OVADA
6122	OVIGLIO
6123	OZZANO MONFERRATO
6124	PADERNA
6125	PARETO
6126	PARODI LIGURE
6127	PASTURANA
6128	PECETTO DI VALENZA
6129	PIETRA MARAZZI
6130	PIOVERA
6131	POMARO MONFERRATO
6132	PONTECURONE
6133	PONTESTURA
6134	PONTI
6135	PONZANO MONFERRATO
6136	PONZONE
6137	POZZOL GROPPPO
6138	POZZOLO FORMIGARO
6139	PRASCO
6140	PREDOSA
6141	QUARGNENTO
6142	QUATTORDIO
6143	RICALDONE
6144	RIVALTA BORMIDA
6145	RIVARONE
6146	ROCCAFORTE LIGURE
6147	ROCCA GRIMALDA
6148	ROCCHETTA LIGURE
6149	ROSIGNANO MONFERRATO
6150	SALA MONFERRATO
6151	SALE
6152	SAN CRISTOFORO
6153	SAN GIORGIO MONFERRATO

6154	SAN SALVATORE MONFERRATO
6155	SAN SEBASTIANO CURONE
6156	SANT'AGATA FOSSILI
6157	SARDIGLIANO
6158	SAREZZANO
6159	SERRALUNGA DI CREA
6160	SERRAVALLE SCRIVIA
6161	SEZZADIO
6162	SILVANO D'ORBA
6163	SOLERO
6164	SOLONGHELLO
6165	SPIGNO MONFERRATO
6166	SPINETO SCRIVIA
6167	STAZZANO
6168	STREVI
6169	TAGLIOLO MONFERRATO
6170	TASSAROLO
6171	TERRUGGIA
6172	TERZO
6173	TICINETO
6174	TORTONA
6175	TREVILLE
6176	TRISOBBIO
6177	VALENZA
6178	VALMACCA
6179	VIGNALE MONFERRATO
6180	VIGNOLE BORBERA
6181	VIGUZZOLO
6182	VILLADEATI
6183	VILLALVERNIA
6184	VILLAMIROGLIO
6185	VILLANOVA MONFERRATO
6186	VILLAROMAGNANO
6187	VISONE
6188	VOLPEDO
6189	VOLPEGLINO
6190	VOLTAGGIO

PROVINCIA DI ASTI

La Provincia di Asti è stata colpita notevolmente dall'alluvione del 4-6.11.1994 soprattutto nel suo capoluogo (Asti) e nei centri minori dislocati sulle aste del fiume Tanaro, del torrente Belbo e del fiume Bormida.

L'evento lungo l'asta del fiume Tanaro può essere paragonabile alla piena del 1948, mentre lungo l'asta dei fiumi Belbo e Bormida di Millesimo può essere paragonabile all'alluvione del 1968.

Oltre all'evento citato, anche i versanti hanno subito alcuni dissesti dovuti alle intense piogge; si sono verificati processi dovuti essenzialmente a colate di terreno per fluidificazione dei suoli eccessivamente saturi.

L'EVENTO LUNGO L'ASTA DEL FIUME TANARO

La piena del fiume Tanaro nella Provincia di Asti è iniziata intorno alle ore 23 del 5.11.94, con una punta massima fra le ore 2 e le ore 4 della notte fra il 5 e il 6 novembre, per regredire nel tardo pomeriggio del 6.11.94.

Le cause di tale inondazione sono da ricercarsi essenzialmente nella caduta di abbondanti piogge nei giorni precedenti il 5.11.94, che hanno determinato la saturazione dei corsi d'acqua esistenti in zona (rii e affluenti del Tanaro) e nella eccezionale caduta di pioggia del 5.11.94 ; successivamente, in un contesto di precaria situazione idrogeologica, il giorno 6.11.94 si è riversata, dai sottobacini meridionali e dall'alto corso del fiume Tanaro in piena, un'enorme massa d'acqua nel tratto astigiano del fiume, che ha causato l'alluvionamento di tutta la zona sud dell'Astigiano e ingenti danni alle infrastrutture pubbliche e private, nonché agricole.

Le località più colpite sono state il capoluogo (ASTI) con danni rilevati dall'Amministrazione comunale di circa 27 miliardi.

Infatti, il 30 % della città è stato alluvionato e numerosi sono stati i problemi collaterali quali la risalita della falda acquifera, che ostacola tuttora gli svuotamenti dei seminterrati, creando rischi alle strutture.

Altri centri colpiti sono stati: CASTELLO D'ANNONE, CERRO TANARO, ROCCHETTA TANARO, ISOLA D'ASTI, COSTIGLIOLE D'ASTI.

Si sono registrati perlopiù danni alle abitazioni private, alle strutture commerciali e produttive, alle infrastrutture, alle reti dei servizi, nonché alla viabilità, alle linee ferroviarie ed all'agricoltura.

Gli edifici danneggiati sono stati qualche centinaio circa, di cui una cinquantina sono stati dichiarati inagibili dalle Amministrazioni comunali.

I Comuni di SAN DAMIANO D'ASTI, VILLANOVA D'ASTI, CASTAGNOLE DELLE LANZE hanno avuto danni da allagamento, rispettivamente dal torrente Bobore, dal torrente Banna e dal torrente Tinella, che hanno interessato marginalmente le zone abitate e colpito impianti produttivi.

L'EVENTO LUNGO LE ASTE DEL TORRENTE BELBO E DEL FIUME BORMIDA

L'esondazione ha avuto inizio nella mattinata di sabato 5 novembre 1994 per raggiungere il suo massimo nella nottata dello stesso giorno.

L'evento meteorico, oltre ad avere una notevole intensità, si è verificato dopo un periodo molto piovoso, quindi i terreni ormai saturi avevano una ridottissima capacità di ritenzione. I danni prodotti derivano sia dall'esondazione delle acque di piena che hanno allagato vaste porzioni di terreno che dai movimenti franosi che hanno interrotto la viabilità ed in alcuni casi hanno coinvolto edifici ed abitazioni.

Tali fenomeni sono stati rappresentati prevalentemente da colate di terra per fluidificazione dei suoli e limitati scivolamenti con componenti rotazionali.

ASTA DEL FIUME BORMIDA

I centri più colpiti sono stati CESSOLE e VESIME, che, oltre ad essere stati danneggiati dall'attività fluviale, sono stati interessati da numerosissimi dissesti di medie e piccole dimensioni, sui versanti. Si rilevano una decina di ordinanze di sgombero di edifici da parte delle Amministrazioni comunali.

ASTA DEL TORRENTE BELBO

Il centro più colpito è rappresentato dal centro di CANELLI, dove l'Amministrazione comunale ha denunciato 22 miliardi di danni.

Gli altri centri colpiti sono INCISA SCAPACCINO, CASTELNUOVO BELBO, CALAMANDRANA E NIZZA MONF.TO.

I danni riguardano le abitazioni private, le strutture commerciali e produttive, le infrastrutture pubbliche, le reti dei servizi, l'agricoltura e la viabilità.

Gli edifici allagati sono stati qualche centinaio e, specialmente a Canelli, non si è ancora proceduto alla verifica dell'agibilità degli stessi, in quanto si sta ancora lavorando a tempo pieno per assicurare i fabbisogni primari.

DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI DOVUTI ALL'EVENTO METEORICO NEI COMUNI MAGGIORMENTE INTERESSATI DA PROCESSI E DISSESTI LUNGO I VERSANTI.

L'evento meteorico ha provocato numerosissimi dissesti di varia entità sui versanti.

La zona più colpita è circoscritta all'Alta Langa e nella zona sud-ovest della Provincia di Asti.

La maggior parte dei fenomeni è rappresentata da frane da pioggia per fluidificazione delle coperture superficiali, che hanno causato colate di terra.

Il maggior dissesto è stato prodotto a carico della viabilità, tuttavia anche alcuni edifici in zone dissestate sono stati evacuati, in seguito a sopralluogo e indicazione del Settore Prevenzione del Rischio Geologico della Regione.

Poche le frane coinvolgenti il substrato e di volumetria superiore ai 50.000 mc.

I comuni più colpiti, per quanto riguarda i processi sui versanti, sono CISTERNA D'ASTI, LOAZZOLO, OLMO GENTILE, ROCCAVERANO, S. GIORGIO SCARAMPI, SEROLE, VESIME e CESSOLE, dove a tutt'oggi sono state emanate dalle autorità comunali una ventina di ordinanze di sgombero o cautele d'uso.

Codice	Nome
ISTAT	
5001	AGLIANO
5002	ALBUGNANO
5003	ANTIGNANO
5004	ARAMENGO
5005	ASTI
5006	AZZANO D'ASTI
5007	BALDICHIERI D'ASTI
5008	BELVEGLIO
5009	BERZANO DI SAN PIETRO
5010	BRUNO
5011	BUBBIO
5012	BUTTIGLIERA D'ASTI
5013	CALAMANDRANA
5014	CALLIANO
5015	CALOSSO
5016	CAMERANO CASASCO
5017	CANELLI
5018	CANTARANA
5019	CAPRIGLIO
5020	CASORZO
5021	CASSINASCO
5022	CASTAGNOLE DELLE LANZE
5023	CASTAGNOLE MONFERRATO
5024	CASTEL BOGLIONE
5025	CASTELL'ALFERO
5026	CASTELLERO
5027	CASTELLETTO MOLINA
5028	CASTELLO DI ANNONE
5029	CASTELNUOVO BELBO
5030	CASTELNUOVO CALCEA
5031	CASTELNUOVO DON BOSCO
5032	CASTEL ROCCHERO
5033	CELLARENGO
5034	CELLE ENOMONDO
5035	CERRETO D'ASTI
5036	CERRO TANARO
5037	CESSOLE
5038	CHIOUSANO D'ASTI
5039	CINAGLIO
5040	CISTERNA D'ASTI
5041	COAZZOLO
5042	COCCONATO
5043	COLCAVAGNO
5044	CORSIONE
5045	CORTANDONE
5046	CORTANZE
5047	CORTAZZONE
5048	CORTIGLIONE
5049	COSSOMBRATO

Codice	Nome
ISTAT	
5001	AGLIANO
5002	ALBUGNANO
5003	ANTIGNANO
5004	ARAMENGO
5005	ASTI
5006	AZZANO D'ASTI
5007	BALDICHIERI D'ASTI
5008	BELVEGLIO
5009	BERZANO DI SAN PIETRO
5010	BRUNO
5011	BUBBIO
5012	BUTTIGLIERA D'ASTI
5013	CALAMANDRANA
5014	CALLIANO
5015	CALOSSO
5016	CAMERANO CASASCO
5017	CANELLI
5018	CANTARANA
5019	CAPRIGLIO
5020	CASORZO
5021	CASSINASCO
5022	CASTAGNOLE DELLE LANZE
5023	CASTAGNOLE MONFERRATO
5024	CASTEL BOGLIONE
5025	CASTELL'ALFERO
5026	CASTELLERO
5027	CASTELLETTO MOLINA
5028	CASTELLO DI ANNONE
5029	CASTELNUOVO BELBO
5030	CASTELNUOVO CALCEA
5031	CASTELNUOVO DON BOSCO
5032	CASTEL ROCCHERO
5033	CELLARENGO
5034	CELLE ENOMONDO
5035	CERRETO D'ASTI
5036	CERRO TANARO
5037	CESSOLE
5038	CHIUSANO D'ASTI
5039	CINAGLIO
5040	CISTERNA D'ASTI
5041	COAZZOLO
5042	COCCONATO
5043	COLCAVAGNO
5044	CORSIONE
5045	CORTANDONE
5046	CORTANZE
5047	CORTAZZONE
5048	CORTIGLIONE
5049	COSSOMBRATO

5050	COSTIGLIOLE D'ASTI
5051	CUNICO
5052	DUSINO SAN MICHELE
5053	FERRERE
5054	FONTANILE
5055	FRINCO
5056	GRANA
5057	GRAZZANO BADOGGIO
5058	INCISA SCAPACCINO
5059	ISOLA D'ASTI
5060	LOAZZOLO
5061	MARANZANA
5062	MARETTO
5063	MOASCA
5064	MOMBALDONE
5065	MOMBARUZZO
5066	MOMBERCELLI
5067	MONALE
5068	MONASTERO BORMIDA
5069	MONCALVO
5070	MONCUCCO TORINESE
5071	MONGARDINO
5072	MONTABONE
5073	MONTAFIA
5074	MONTALDO SCARAMPI
5075	MONTECHIARO D'ASTI
5076	MONTEGROSSO D'ASTI
5077	MONTEMAGNO
5078	MONTIGLIO
5079	MORANSENGO
5080	NIZZA MONFERRATO
5081	OLMO GENTILE
5082	PASSERANO MARMORITO
5083	PENANGO
5084	PIEA
5085	PINO D'ASTI
5086	PIOVA MASSAIA
5087	PORTACOMARO
5088	QUARANTI
5089	REFRANCORE
5090	REVIGLIASCO D'ASTI
5091	ROATTO
5092	ROBELLA
5093	ROCCA D'ARAZZO
5094	ROCCAVERANO
5095	ROCCHETTA PALAFAA
5096	ROCCHETTA TANARO
5097	SAN DAMIANO D'ASTI
5098	SAN GIORGIO SCARAMPI
5099	SAN MARTINO ALFIERI
5100	SAN MARZANO OLIVETO
5101	SAN PAOLO SOLBRITO

5102	SCANDELUZZA
5103	SCURZOLENGO
5104	SEROLE
5105	SESSAME
5106	SETTIME
5107	SOGLIO
5108	TIGLIOLE
5109	TONCO
5110	TONENGO
5111	VAGLIO SERRA
5112	VALFENERA
5113	VESIME
5114	VIALE D'ASTI
5115	VIARIGI
5116	VIGLIANO D'ASTI
5117	VILLAFRANCA D'ASTI
5118	VILLANOVA D'ASTI
5119	VILLA SAN SECONDO
5120	VINCHIO