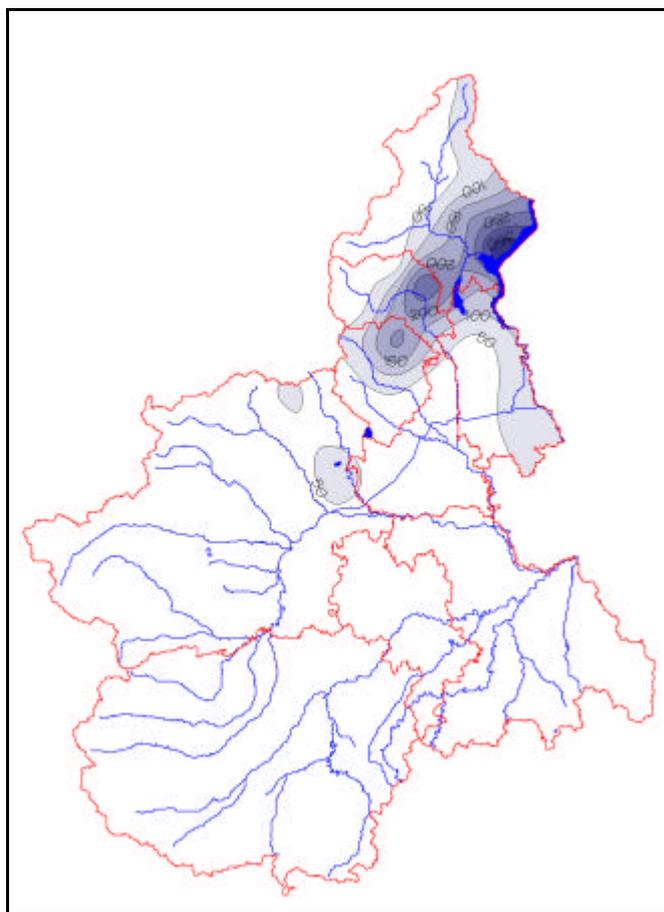


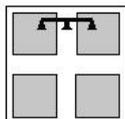
REGIONE PIEMONTE

**Direzione Regionale dei Servizi
Tecnici di Prevenzione**

L'EVENTO PLUVIOMETRICO DEL 4-5 SETTEMBRE 1998 IN PIEMONTE

A cura del Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio.





INDICE

INDICE	I
INDICE DELLE FIGURE	I
INDICE DELLE TABELLE	I
AVVERTENZA	II
1. INTRODUZIONE	1
2. SITUAZIONE METEOROLOGICA	2
4 Settembre 1998.....	2
5 Settembre 1998.....	4
Considerazioni generali	10
3. DISTRIBUZIONE DELLE PRECIPITAZIONI	11
4. ANALISI IDROMETRICA	16

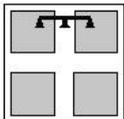
INDICE DELLE FIGURE

In copertina: Distribuzione dei totali di precipitazioni dei giorni 4-5 settembre 1998.

Figura 1 - Radiosondaggio di Milano Linate, ore 6 UTC del 4/9/1998.	3
Figura 2 - Analisi dalle 12 UTC del 4/9/1998 alle 6 UTC del 5/9/1998 dei campi di altezza di geopotenziale (linee continue) e temperatura (linee tratteggiate) a 500 hPa.....	4
Figura 3 - Analisi dalle 12 UTC del 4/9/1998 alle 6 UTC del 5/9/1998 dei campi di altezza di geopotenziale (linee continue) e temperatura (linee tratteggiate) a 700 hPa.	5
Figura 4 - Analisi delle 00 UTC del 5/9/1998 dei campi di umidità relativa (ombreggiato), temperatura (linee continue) e vento (freccie) a 850 hPa.....	6
Figura 5 - Analisi delle 6 UTC del 5/9/1998 del campo di pressione ridotta al livello del mare.	7
Figura 6 - Analisi delle 00 UTC del 5/9/1998 dei campi di umidità relativa (ombreggiato), temperatura (linee continue) e vento (freccie) a 700 hPa.....	8
Figura 7 - Radiosondaggio di Milano Linate, ore 6 UTC del 5/9/1998.....	9
Figura 8 - Distribuzione dei totali di pioggia caduta tra le 18:00 del 4/9/98 e le 6:00 del 5/9/98.....	11
Figura 9 - Precipitazioni cumulate e intensità nei giorni 4-5 settembre su Basso Toce-Verbanese Orientale.	13
Figura 10 - Precipitazioni cumulate e intensità nei giorni 4-5 settembre sulla media valle Sesia.....	13
Figura 11 - Distribuzione delle precipitazioni di massima intensità di durata 6 ore.	14
Figura 12 - Aree in cui il tempo di ritorno delle piogge di massima intensità di durata 6 ore ha superato i 100 anni.	15
Figura 13 - Idrogrammi dei giorni 3-4-5-6 settembre 1998.	16

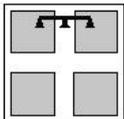
INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Totali giornalieri e massime intensità registrate nella zona Basso Toce-Verbanese Orientale.....	12
Tabella 2 - Totali giornalieri e massime intensità registrate nella zona Sesia-Strona.	12
Tabella 3 - Livelli idrometrici registrati durante l'evento.....	17
Tabella 4 - Confronto dei livelli idrometrici con valori di riferimento.	17



AVVERTENZA

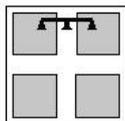
Le indicazioni temporali riportate nel testo, nelle figure e nelle tabelle sono riferite al meridiano di Greenwich. Per ottenere l'ora locale occorre aumentare i valori di 2 ore. I dati utilizzati sono quelli rilevati in tempo reale dalla rete meteo-idrografica regionale non ancora sottoposti al processo di validazione. Il quadro degli effetti è quello risultante dalle prime segnalazioni delle amministrazioni locali e dei primi sopralluoghi effettuati dai funzionari della Direzione Regionale dei Servizi Tecnici di Prevenzione e pertanto non è da considerarsi definitivo.



1. INTRODUZIONE

Nella notte fra il 4 e il 5 settembre 1998 il Piemonte è stato interessato dal transito di un fronte freddo di origine Atlantica che ha prodotto precipitazioni violente e diffuse sul settore settentrionale della regione. Le aree coinvolte sono state quelle della fascia prealpina e del tratto terminale delle valli Sesia e Toce nonché tutta la sponda del Lago Maggiore. In particolare in tale area si sono registrate precipitazioni di carattere eccezionale essendosi superati per alcune località di misura i tempi di ritorno di 100 anni. L'intero svolgimento dell'evento è stato registrato dalla Sala Situazione Rischi Naturali acquisendo ed elaborando con il supporto informativo del CSI-Piemonte i dati provenienti dalle centraline della rete meteorografica regionale integrata con la rete del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale ai sensi del protocollo d'intesa del 24/4/96.

La presente relazione illustra lo sviluppo dei fenomeni meteorologici, l'analisi delle precipitazioni e dei conseguenti deflussi, nonché un primo censimento dei danni.



2. SITUAZIONE METEOROLOGICA

Vengono analizzate le condizioni meteorologiche che hanno portato allo sviluppo di intense precipitazioni sulla Valsesia e sul Verbanco nella notte tra il 4 ed il 5 Settembre 1998.

4 Settembre 1998

Per l'esame dell'evento occorre porre in rilievo la situazione meteorologica dei tre giorni precedenti il 4/9, caratterizzata da un regime anticiclonico sul Piemonte con flusso di aria umida da ovest, sud-ovest, da un conseguente accumulo di umidità e da una sostanziale assenza di precipitazioni a causa delle proprietà stabilizzanti dell'anticiclone.

Le analisi del Centro Europeo di Reading delle 00 UTC del 4/9 mostrano che l'umidità relativa risulta essere al di sopra del 70% fino all'altezza di 700 hPa (3100 metri circa) su gran parte del Piemonte.

Anche dal radiosondaggio di Milano Linate delle 6 UTC del 4/9 (Figura) si nota che l'umidità relativa risulta essere al di sopra del 90% tra 370 e 2200 metri e tra 2800 e 3800 metri circa per poi calare bruscamente ai livelli immediatamente superiori, nei quali il vento è disposto da ovest, nord-ovest, mentre nei bassi strati proviene dai quadranti meridionali. La base delle nubi è molto bassa (il livello di condensazione forzata è sui 350 metri e quello di condensazione libera sui 1400 metri). Il profilo termodinamico risulta potenzialmente favorevole allo sviluppo di moti convettivi. Il valore del CAPE (energia potenziale disponibile per la convezione) di 735 J/kg è relativamente elevato, pur essendo inferiore ai 900 J/kg, che è la soglia minima suggerita per lo sviluppo della forte convezione.

Dall'analisi sinottica del 4/9 ore 6 UTC rileviamo la presenza di una circolazione depressionaria avente il minimo ad ovest delle isole britanniche ed estesa con una saccatura fino al Golfo di Biscaglia. Alla saccatura è associato un sistema frontale completo in movimento verso levante.

Alle 12 UTC la saccatura si approfondisce ulteriormente, si intensifica il flusso di aria umida da sud-ovest e il settore caldo del sistema frontale è localizzato sull'Italia nord-occidentale. L'indice di instabilità di Whiting assume valori favorevoli allo sviluppo di temporali su tutto il Piemonte; velocità verticali ascendenti dell'ordine di 0.5 Pa/s nei bassi strati sono rilevate in particolare sul settore settentrionale della nostra regione. I primi fenomeni temporaleschi iniziano a verificarsi nella zona di Borgosesia (45.4 mm tra le 12 e le 14 UTC).

Le analisi delle 18 UTC mostrano che la saccatura tende a spostarsi verso est determinando un sensibile calo di geopotenziale a tutte le quote sul Piemonte (Figura e Figura). Un minimo secondario nei bassi strati sul Golfo del Leone tende a distaccarsi dalla saccatura principale. Prosegue l'afflusso di aria umida da sud-ovest; la colonna d'aria con umidità relativa superiore o prossima all'80% raggiunge i 500 hPa (5000 metri circa) su tutta la regione.

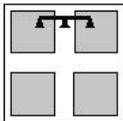
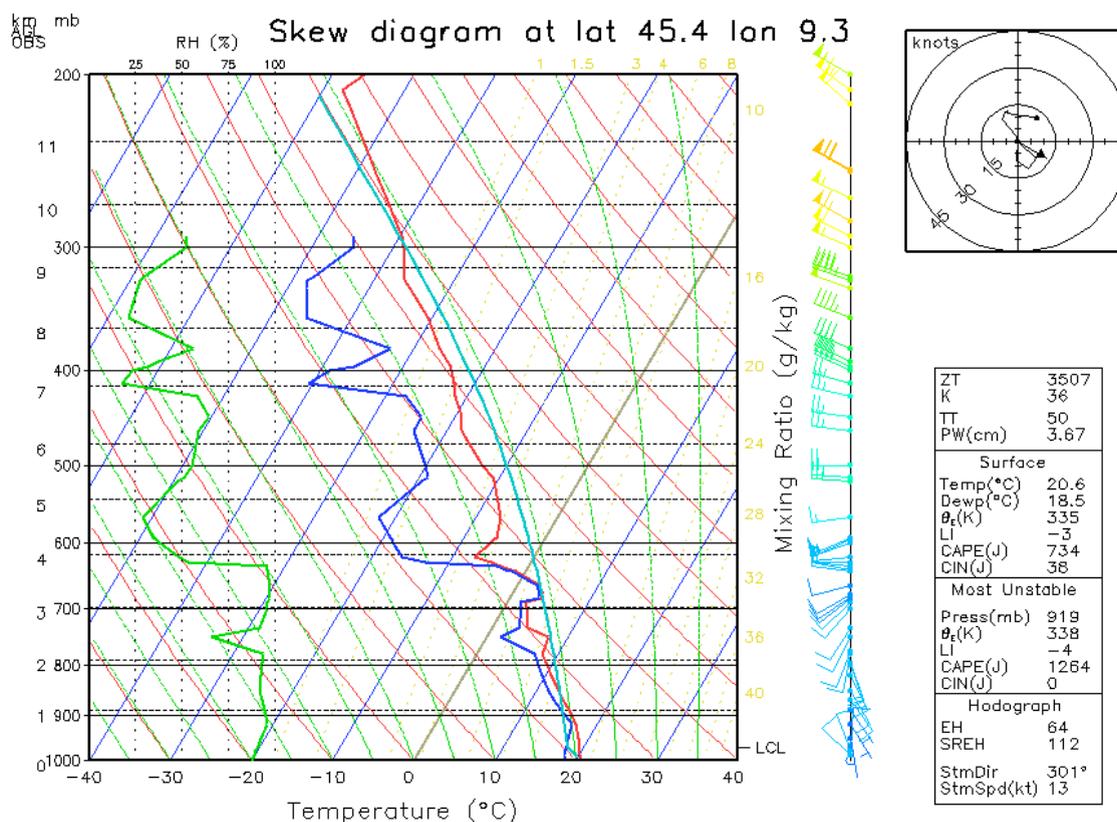


Figura 1 - Radiosondaggio di Milano Linate, ore 6 UTC del 4/9/1998.



Milano / Linate 107 m – Fri 04 SEP 1998 06:00 UTC

Il profilo termodinamico su Milano Linate indica che l'umidità relativa è maggiore del 75% tra 350 e 6500 metri in modo continuo; da notare che lo strato con il maggiore contenuto di umidità relativa (superiore al 90%) si localizza tra 3600 e 5200 metri. Anche le analisi del Centro Europeo confermano la presenza di un massimo di umidità tra 700 e 500 hPa sul Piemonte e sulla Lombardia settentrionali. Tale fatto, unito all'effetto delle velocità verticali ascendenti, favorisce la formazione di vasti cumulonembi ad elevato sviluppo verticale.

I fenomeni temporaleschi nella serata del 4/9 cominciano a diffondersi nella regione e ad avere maggiore intensità, ma sono ancora relativamente isolati. Da segnalare le intensità di 45 mm/h a Candia ed i 33.6 mm/h a Casale Monferrato, tra le 16 e le 17 UTC.

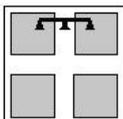
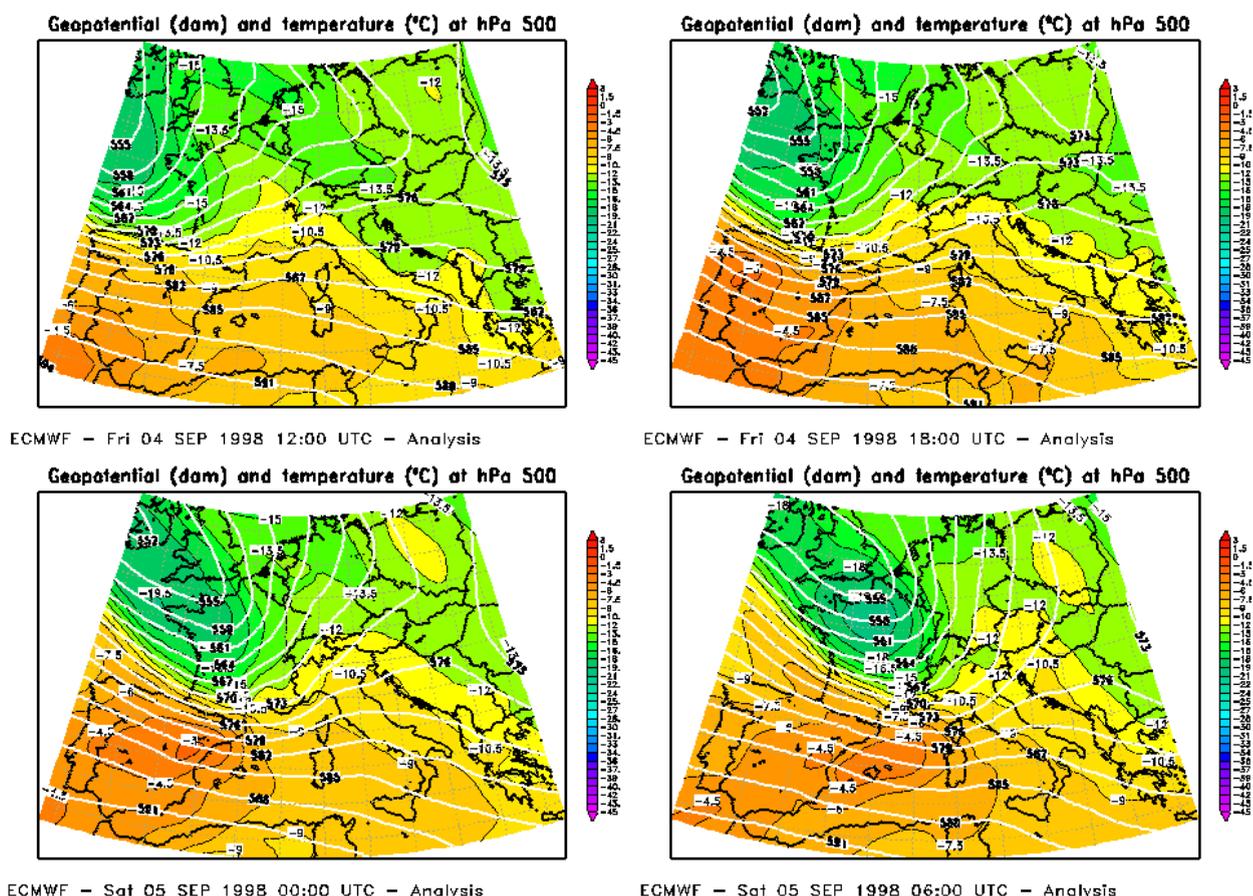


Figura 2 - Analisi dalle 12 UTC del 4/9/1998 alle 6 UTC del 5/9/1998 dei campi di altezza di geopotenziale (linee continue) e temperatura (linee tratteggiate) a 500 hPa.



5 Settembre 1998

Nelle prime ore del 5 prosegue il moto verso est della struttura depressionaria ed anche il calo di pressione sull'Italia settentrionale; il fronte freddo associato è posizionato ai margini occidentali della catena alpina. Il minimo nei bassi strati si localizza sulla Costa Azzurra e di conseguenza nei bassi strati sul Piemonte il flusso è da sud-est. L'analisi del livello isobarico di 850 hPa (Figura) mostra una evidente zona di convergenza da sud, sud-est localizzata nella zona del Verbano.

Le precipitazioni sono diffuse su tutto il Piemonte; sul settore settentrionale in diverse località si registrano picchi superiori ai 20 mm/h.

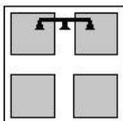
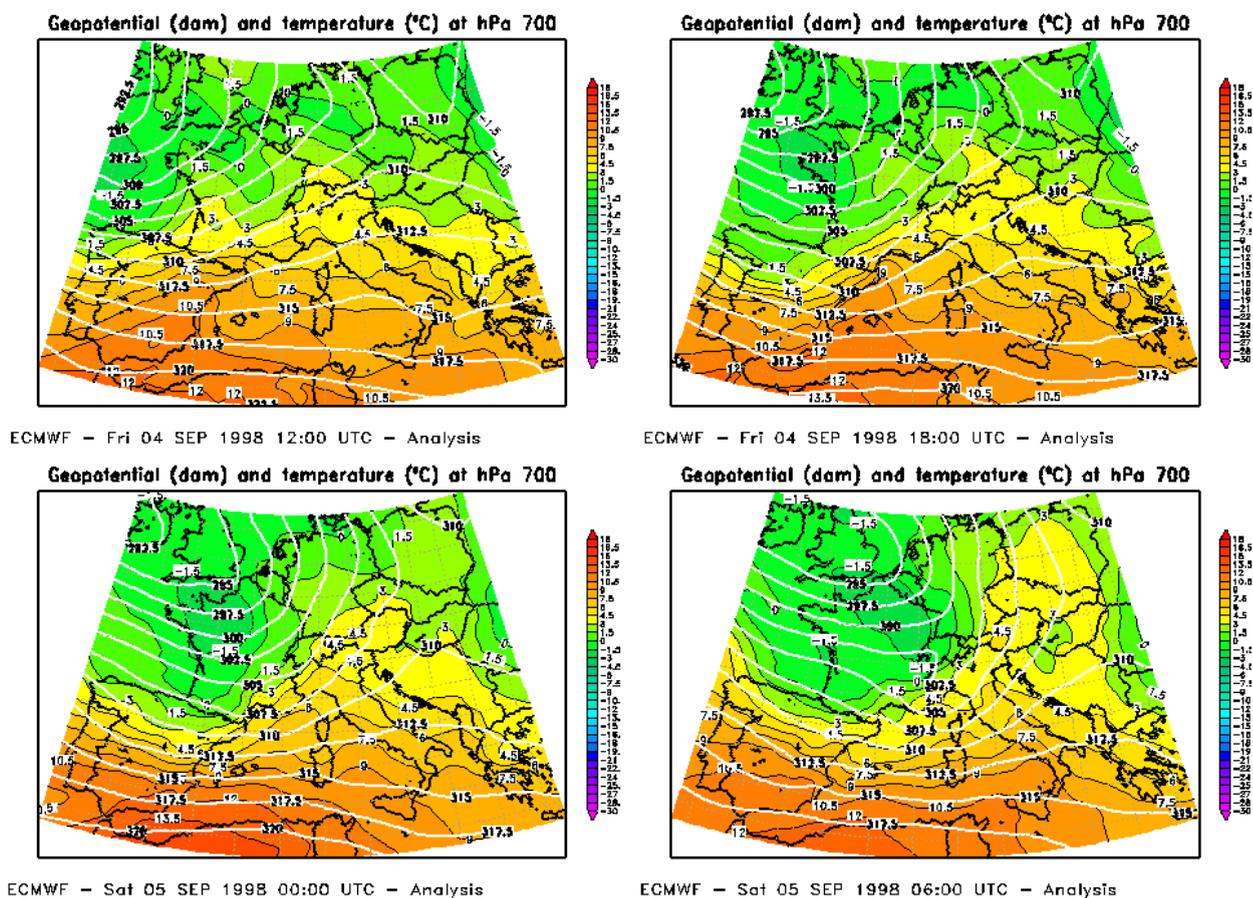


Figura 3 - Analisi dalle 12 UTC del 4/9/1998 alle 6 UTC del 5/9/1998 dei campi di altezza di geopotenziale (linee continue) e temperatura (linee tratteggiate) a 700 hPa.



Le 6 UTC corrispondono all'istante in cui il calo di pressione è più marcato ed inizia a verificarsi anche una diminuzione di temperatura (sul settore settentrionale a 700 hPa la temperatura cala di circa 4 gradi in 6 ore) con una conseguente diminuzione dello zero termico (da 3500 a 3100 metri sul settore settentrionale e da 3800 a 3500 metri sul basso Piemonte). Il minimo al suolo è ora situato sul Ponente ligure (Figura). Dalla Figura notiamo l'area con umidità prossima alla saturazione localizzata tra il Piemonte nord-orientale ed il Trentino. Il profilo termodinamico su Milano Linate (7) indica la presenza di nubi sempre più estese verticalmente (lo strato con umidità superiore al 75% si estende quasi ininterrottamente dal suolo fino a 7500 metri); lo strato con maggiore umidità risulta sempre essere in quota (tra 2600 e 4800 metri).

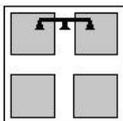
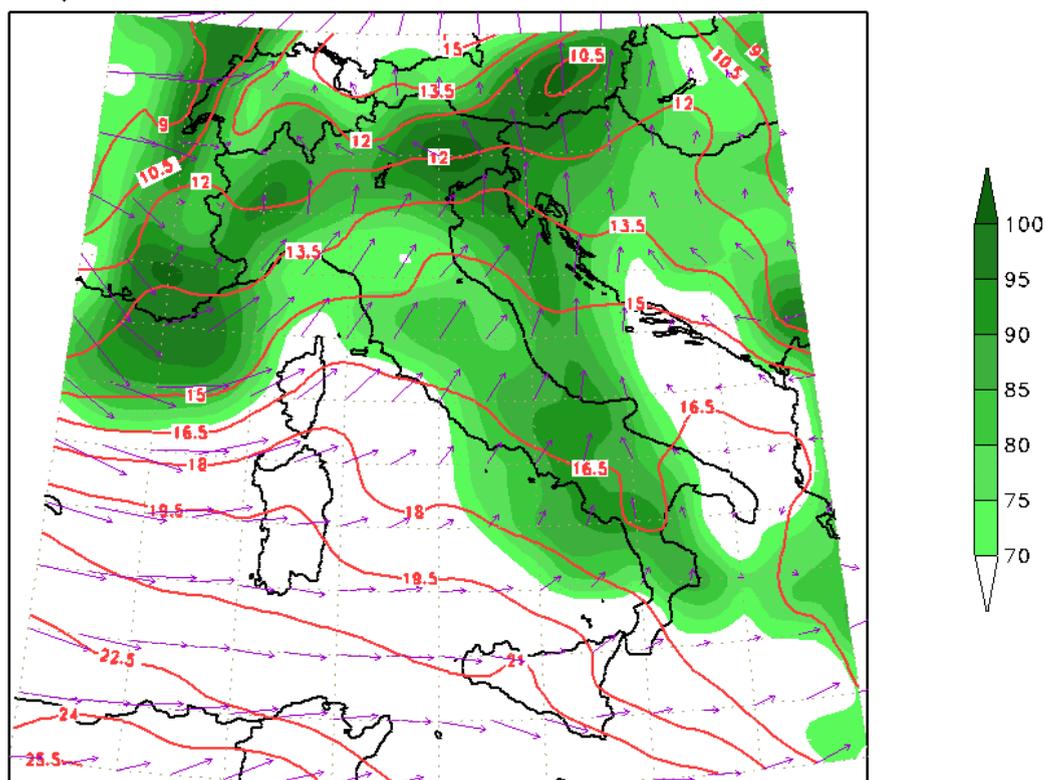


Figura 4 - Analisi delle 00 UTC del 5/9/1998 dei campi di umidità relativa (ombreggiato), temperatura (linee continue) e vento (freccette) a 850 hPa.

Temperature and moisture advection at hPa 850



ECMWF – Sat 05 SEP 1998 00:00 UTC – Analysis

A causa di tutti questi fattori concomitanti, tra le 00 e le 6 UTC le precipitazioni raggiungono le massime intensità di tutto l'evento (94 mm/h a Varallo Sesia e 65.4 mm/h a Pallanza tra le 2 e le 3 UTC) ed in diverse località si registrano picchi superiori ai 20 mm/h per più ore consecutive.

Infine alle 12 UTC la saccatura si porta sull'Italia nord-orientale, sul Piemonte il flusso si dispone da nord-ovest e le piogge si attenuano rapidamente.

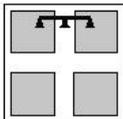
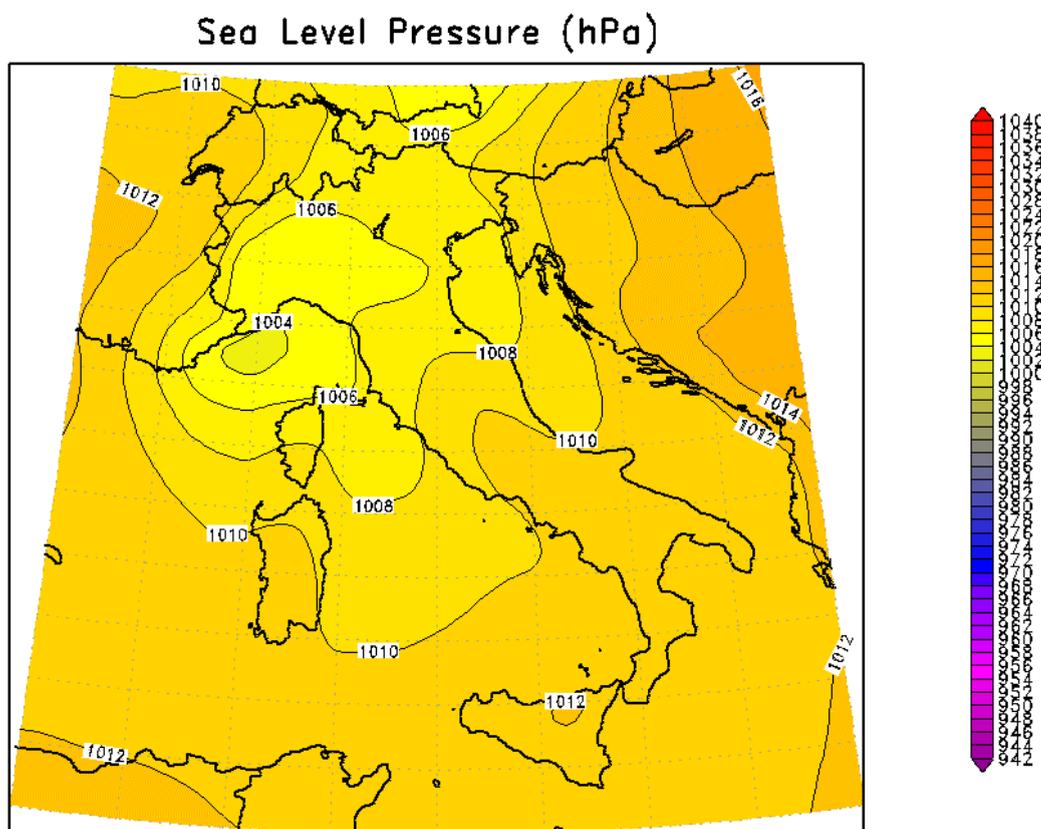


Figura 5 - Analisi delle 6 UTC del 5/9/1998 del campo di pressione ridotta al livello del mare.



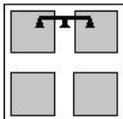
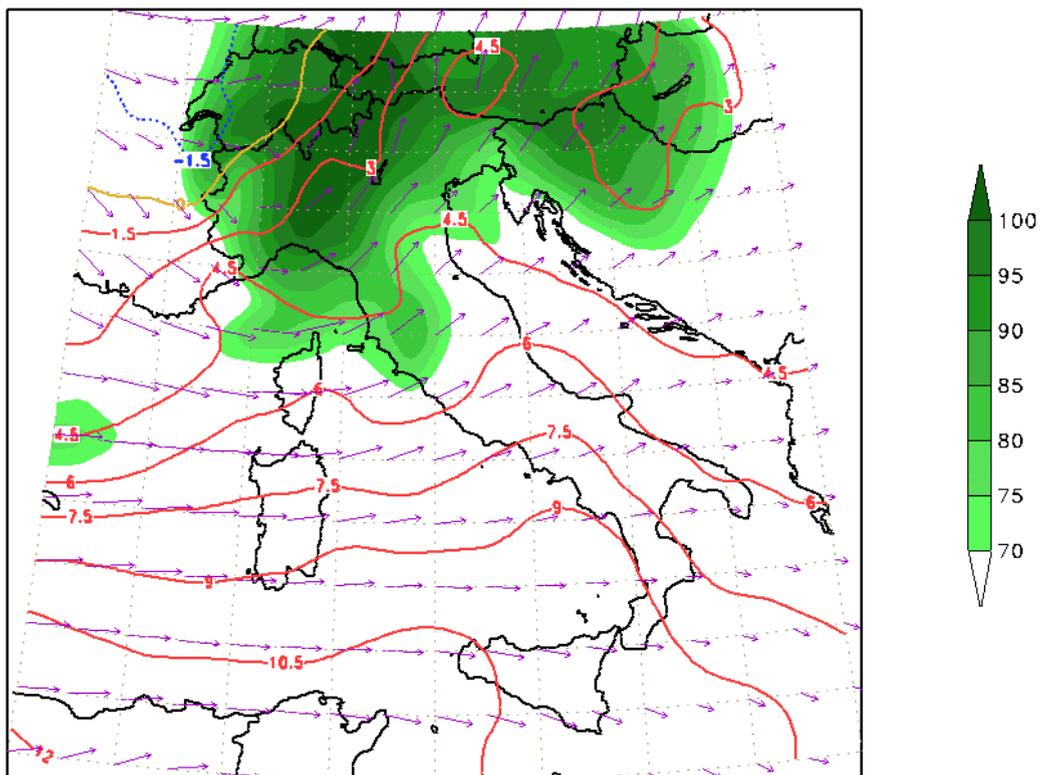


Figura 6 - Analisi delle 00 UTC del 5/9/1998 dei campi di umidità relativa (ombreggiato), temperatura (linee continue) e vento (freccette) a 700 hPa.

Temperature and moisture advection at hPa 700



ECMWF - Sat 05 SEP 1998 06:00 UTC == Analysis

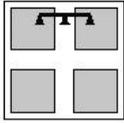
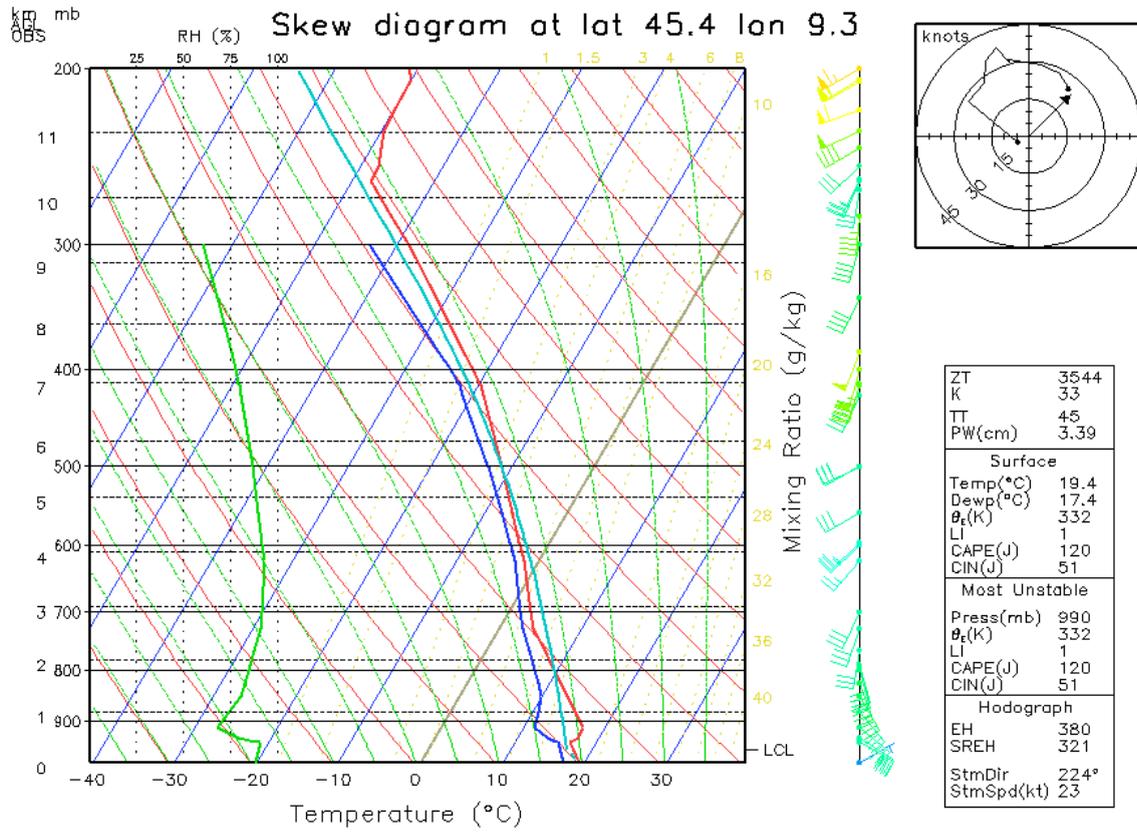
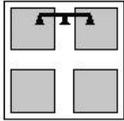


Figura 7 - Radiosondaggio di Milano Linate, ore 6 UTC del 5/9/1998.



Milano / Linate 107 m - Sat 05 SEP 1998 06:00 UTC



Considerazioni generali

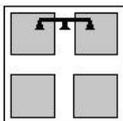
Il passaggio del sistema frontale sul Piemonte è stato relativamente veloce in quanto non era presente, al contrario di altri eventi caratterizzati da precipitazioni intense, una rilevante configurazione di blocco anticiclonico ad est. L'evento infatti ha avuto una durata di circa 12 ore. Tuttavia le precipitazioni sono state molto intense: su alcune località del Verbano e della Valsesia si sono avute precipitazioni cumulate su 6 ore superiori a 200 mm mentre su 12 ore è da rimarcare il picco di 352.2 mm a Pallanza.

All'intensità delle precipitazioni ha senz'altro contribuito la forte presenza di umidità anche negli istanti precedenti al passaggio frontale; i tre giorni precedenti sono stati contrassegnati da condizioni anticicloniche con flusso di aria umida da sud-ovest.

I fenomeni convettivi hanno avuto un ruolo importante nell'evento; i radiosondaggi esaminati indicano valori relativamente elevati del CAPE (i 735 J/kg rilevati a Milano Linate non sono trascurabili); tuttavia nelle zone interessate da forti precipitazioni l'instabilità è stata con molta probabilità più elevata e favorita dalla convergenza negli strati medio-bassi che si instaura in una zona in cui si ha un rapido incremento della quota orografica.

Sul Verbano e sulla Valsesia, in condizioni di forte flusso dai quadranti meridionali, si possono verificare con relativa frequenza precipitazioni intense a causa del sollevamento orografico che subisce l'aria umida in moto verso la catena alpina. Questo è risultato maggiormente rilevante in questo evento in cui si sono presentate considerevoli velocità verticali ascendenti. Inoltre la convergenza del flusso sopra i bacini lacustri ha aumentato l'apporto di umidità a ridosso dei rilievi.

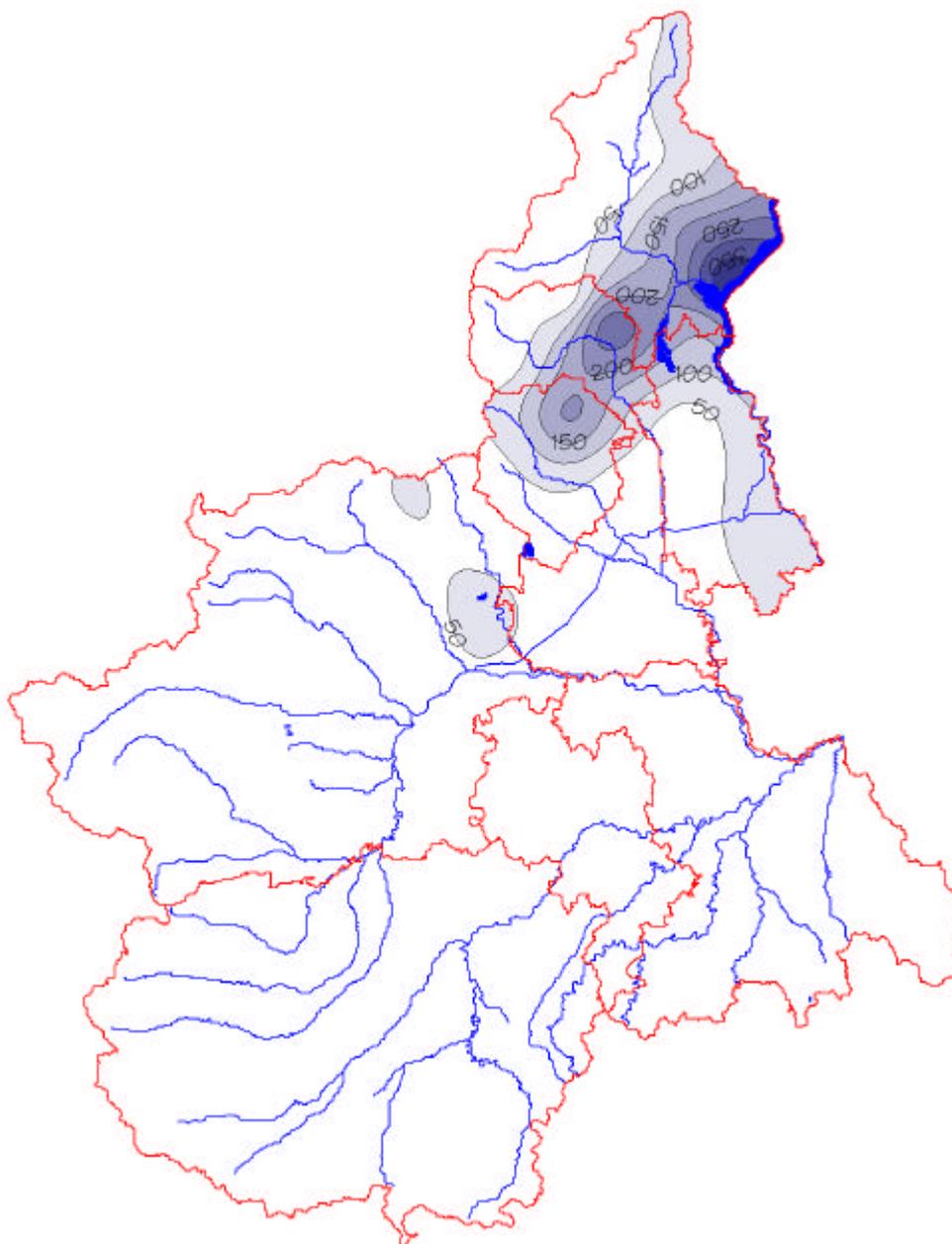
Infine il minimo secondario ai bassi livelli sul Golfo Ligure è stato un altro fattore aggravante; la diminuzione di pressione sia al suolo che in quota sul Piemonte è stata sensibile.

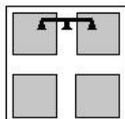


3. DISTRIBUZIONE DELLE PRECIPITAZIONI

Le piogge intense si sono concentrate in meno di 12 ore. L'area interessata da precipitazioni di massima intensità di durata 6 ore superiori ai 100 mm si estende dal Biellese Orientale sino al Lago Maggiore includendo la Media valle Sesia, la Valle Storna e il Basso Toce (Figura).

Figura 8 - Distribuzione dei totali di pioggia caduta tra le 18:00 del 4/9/98 e le 6:00 del 5/9/98.





Analizzando gli istogrammi di precipitazione più significativi del 4 e 5 settembre 1998 (Figura , Figura), si può osservare che l'inizio delle piogge intense è avvenuto alle ore 20:00 del 4 settembre nella zona del Basso Toce - Verbano, anticipato, con modesti afflussi, di circa un'ora, nella zona Sesia-Strona, e può considerarsi generalmente concluso alle ore 7:00 del 5 settembre.

La distribuzione delle massime intensità nella zona Toce-Verbano e Biellese-Orientale ha un andamento confrontabile nelle varie stazioni di rilevamento, con un primo scroscio tra le ore 20:00 e 22:00 del giorno 4, seguito da un secondo momento di forte precipitazione tra le ore 3:00 e le ore 5:00 del giorno 5.

I totali di pioggia dell'evento sono ragguardevoli alle stazioni di Pallanza, Someraro, Mottarone, Candoglia e Trivero (Tabella). In questa zona le massime intensità orarie sono state raggiunte intorno alle ore 3:00 del giorno 5 in concomitanza con il secondo scroscio dell'evento.

Tabella 1 - Totali giornalieri e massime intensità registrate nella zona Basso Toce-Verbano-Biellese Orientale.

Stazione	Totale	Massime intensità			Massimi storici disponibili (1951-1986)					
					1 ora		3 ore		6 ore	
		1 ora	3 ore	6 ore	mm	data	mm	data	mm	data
Pallanza	352.2	82.2	160.0	241.0						
Someraro	223.6	36.2	92.2	125.6						
Mottarone	191.6	52.6	82.2	123.2						
Candoglia	192.4	52.0	98.2	156.6	69.0	2/8/68	122.0	22/9/81	180.0	22/8/65
Trivero	205.0	51.8	100.4	144.8	60.0	2/11/68	130.0	2/11/68	195.0	2/11/68

Nella zona Sesia-Strona (Tabella), la distribuzione delle massime intensità orarie si è concentrata in un unico momento fra le ore 2:00 e le ore 4:00 del giorno 5.

Tabella 2 - Totali giornalieri e massime intensità registrate nella zona Sesia-Strona.

Stazione	Totale	Massime intensità			Massimi storici disponibili (1951-1986)					
					1 ora		3 ore		6 ore	
		1 ora	3 ore	6 ore	mm	data	mm	data	mm	data
Sambughetto	206.4	50.8	109.4	156.0						
Sabbia	259.6	67.2	153.6	218.4						
Varallo	257.4	94.0	184.0	212.0	60.0	2/8/68	100.0	4/8/42	137.0	3/8/42

Il Novarese è stato invece interessato da precipitazioni di una certa intensità solo nella mattina del giorno 5 fra le ore 6:00 e le ore 7:00.

L'eccezionalità del fenomeno è evidenziata sia dagli elevati tempi di ritorno, che nelle aree colpite superano nettamente i 100 anni (Figura), sia dal confronto con i massimi storici pubblicati dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale; i massimi sulle 6 ore registrati a Pallanza, Sabbia e Varallo sono superati solo dal valore registrato a Lavagnina il 13 agosto 1935 (381.0 mm) e da quello registrato a Masone il 20 ottobre 1959 (283.6 mm). I valori registrati sono superiori anche a quelli citati da Ambrosetti et alii (1980) e disponibili per l'evento del 7 agosto 1978 durante il quale si ebbero un massimo sulle 3 ore pari a 118 mm a Palagnedra ed un massimo sulle 6 ore di 148 mm a Locarno-Magadino. L'evento risulta anche di gravità simile rispetto a quello che colpì Omegna il 7 luglio 1995. In quell'occasione infatti sulla cima del Mottarone si registrarono delle precipitazioni di massima intensità di durata 3 ore prossime ai 180 mm, mentre a Pallanza in tre ore si raggiunsero i 140 mm.

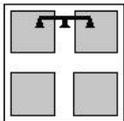


Figura 9 - Precipitazioni cumulate e intensità nei giorni 4-5 settembre su Basso Toce-Verbano-Biellesse Orientale.

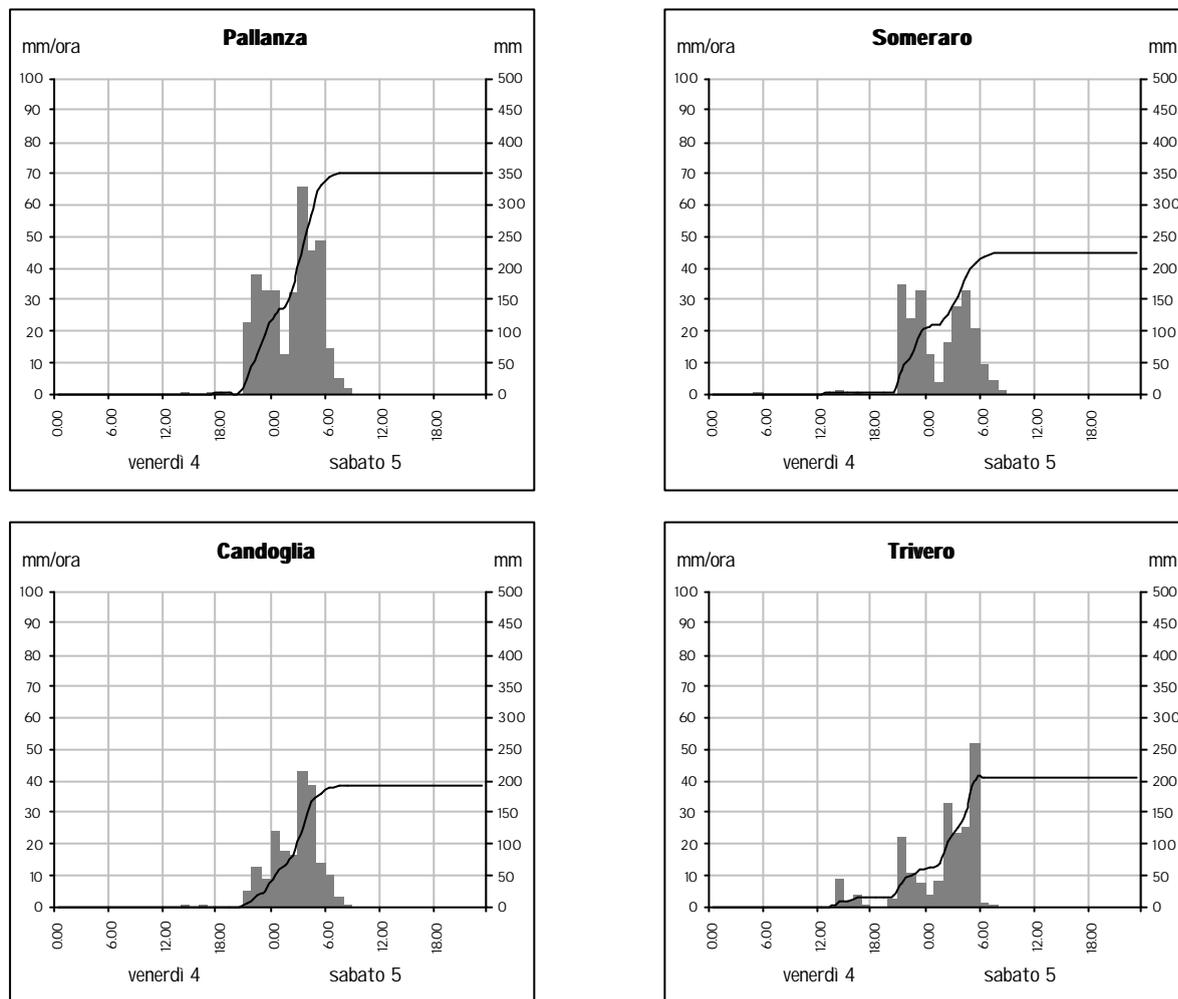
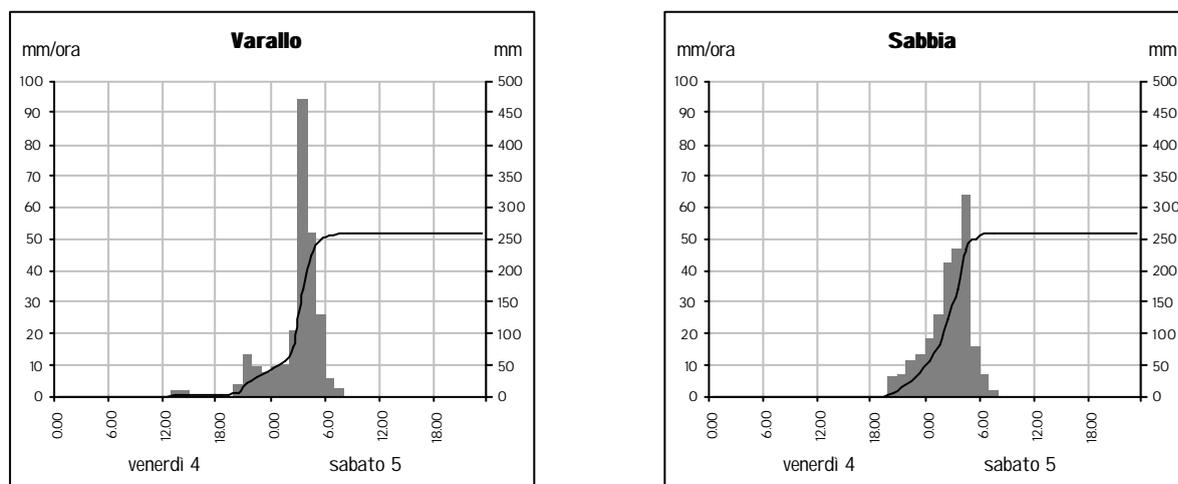


Figura 10 - Precipitazioni cumulate e intensità nei giorni 4-5 settembre sulla media valle Sesia.



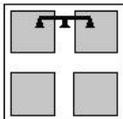
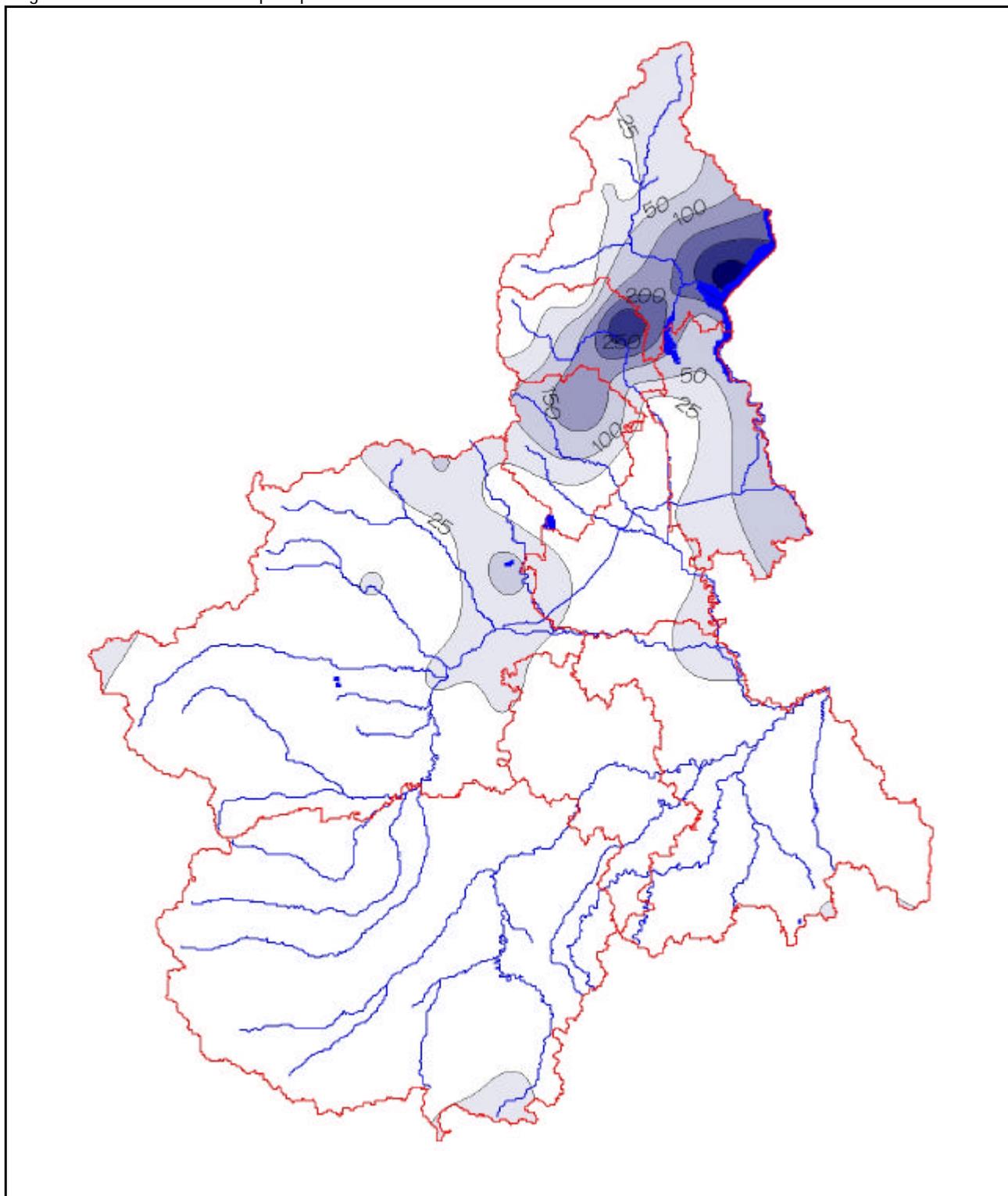


Figura 11 - Distribuzione delle precipitazioni di massima intensità di durata 6 ore.



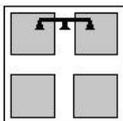
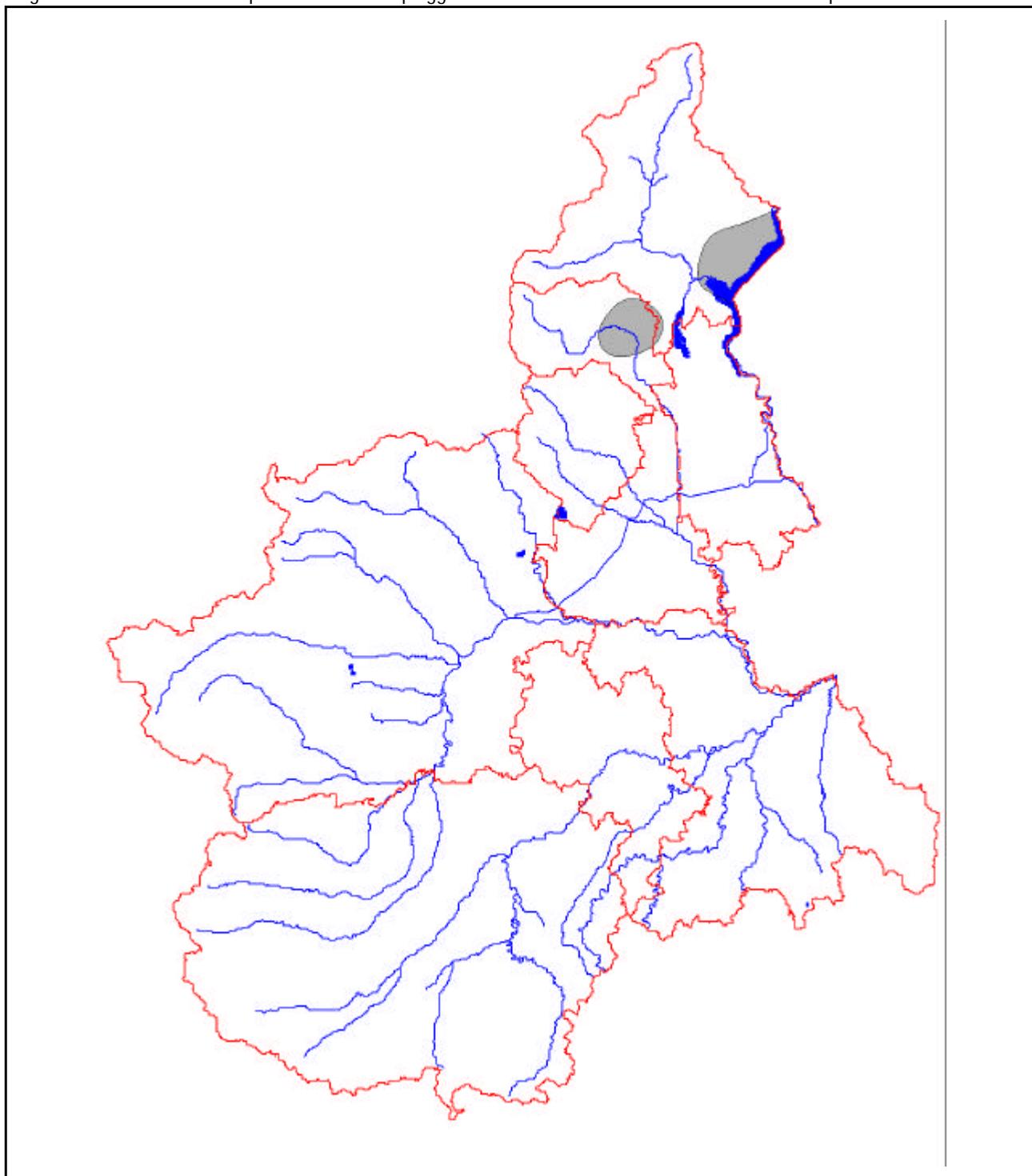
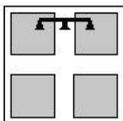


Figura 12 - Aree in cui il tempo di ritorno delle piogge di massima intensità di durata 6 ore ha superato i 100 anni.

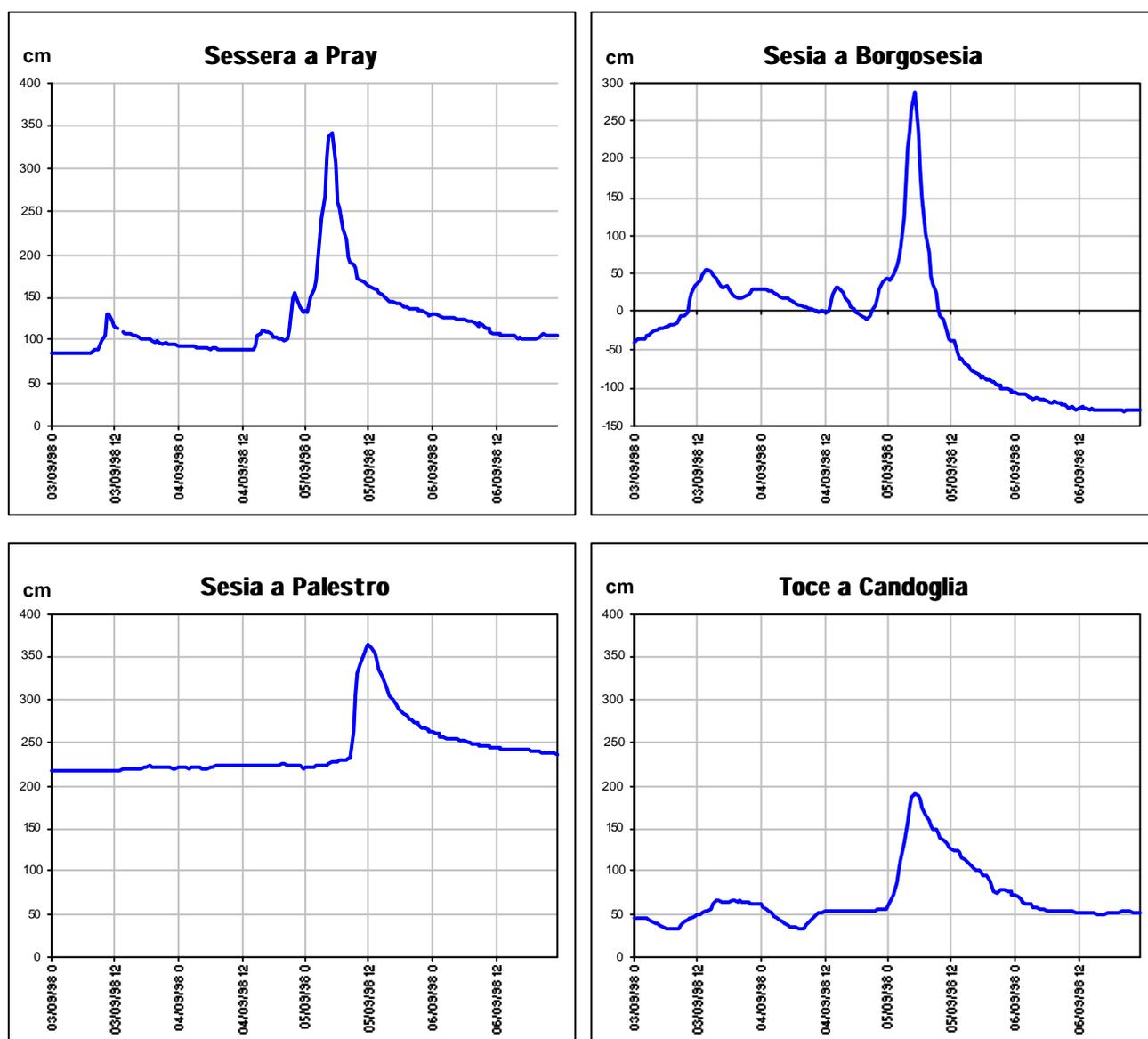




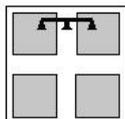
4. ANALISI IDROMETRICA

Le intense precipitazioni che sono cadute nella notte tra il 4 e il 5 settembre hanno prodotto significativi innalzamenti dei livelli di alcuni corsi d'acqua nelle Provincie di Vercelli e del Verbano-Cusio-Ossola. Dall'analisi delle misure effettuate dalle stazioni idrometriche (Figura) si deduce che tra i corsi d'acqua principali, solamente il F. Sesia è stato interessato da un fenomeno di piena, che è transitata alle ore 5:00 (GMT) a Borgosesia ed alle 12:00 a Vercelli (Tabella).

Figura 13 - Idrogrammi dei giorni 3-4-5-6 settembre 1998.



Le piogge cadute più abbondanti nel medio bacino (Varallo 257 mm, Sabbia 259 mm) fanno ipotizzare che il Sesia abbia ricevuto i maggiori contributi di portata dal T. Mastallone. A valle di Borgosesia, il Sesia ha poi ricevuto notevoli contributi dal T. Sessera che è andato in piena per le forti piogge cadute in questa valle (Trivero 205 mm).



Durante l'evento sono stati superati i livelli di guardia del Sesia e del Sessera (Tabella). Il Sesia si è comunque mantenuto abbondantemente al di sotto dei valori raggiunti in occasione della piena del settembre 1993 che è stata la più significativa dell'ultimo decennio.

Tabella 3 - Livelli idrometrici registrati durante l'evento.

Corso d'acqua	Stazione di misura		valore al colmo registrato	
	Località	bacino idrografico (kmq)	livello (cm)	data e ora
Torrente Sessera	Pray	-	341	5/9/98 5:00
Fiume Sesia	Borgosesia	695	288	5/9/98 5:00
Fiume Sesia	Palestro (Vercelli)	2274	364	5/9/98 12:00
Fiume Toce	Candoglia	1532	190	5/9/98 5:00

Tabella 4 - Confronto dei livelli idrometrici con valori di riferimento.

Stazione di misura	misura durante l'evento (cm)	livello di guardia (cm)	alluvione settembre 1993	
			livello (cm)	data
Sessera a Pray	341	240	-	-
Sesia a Borgosesia	288	250	5.05	24/9/1993
Sesia a Palestro	364	350	5.68	25/9/1993
Toce a Candoglia	190	400	8.76	24/9/1993

Le piogge cadute in meno di dodici ore nel Verbano e nel Cusio (Pallanza 349 mm, Mottarone 184 mm) e le notevoli intensità orarie (Pallanza 82 mm/h) possono aver causato fenomeni di esondazione dei corsi d'acqua minori. Non si dispone di misure dell'attività torrentizia di questi corsi d'acqua, mentre l'idrometro in località Candoglia testimonia che il Toce a monte della confluenza dello Strona di Omegna non è stato interessato da piene significative durante questo evento.



Evento alluvionale del 4-5 settembre 1998

Descrizione degli effetti al suolo

5 Primo censimento dei Processi-effetti

- **Aspetti generali dell'evento nell'area del Verbano**
- **Comune di Verbania**
- **Comune di Griffa**
- **Comune di Bee**
- **Comune di Arizzano**
- **Comune di Premeno**
- **Comune di Pignone**
- **Comune di Casale Corte Cerro**
- **Comune di Gravellona Toce**
- **Comune di Madonna del Sasso**
- **Comune di Cannero**
- **Comune di Valstrona**
- **Comune di Omega**
- **Comune di Varallo**



5. PRIMO CENSIMENTO DEI PROCESSI - EFFETTI

Aspetti generali dell'evento nell'area del Verbano

Nella zona del Verbano l'evento ha colpito una fascia di territorio allungata in senso SSW-NNE dal Comune di Madonna del Sasso al Comune di Cannobio.

La tipologia dei fenomeni osservati è la seguente:

- A) disalveamento dei corsi d'acqua del reticolo idrografico minore a causa di sezioni di deflusso insufficienti per la sola portata liquida, a causa di sezioni di deflusso parzialmente ostruite per scarsa manutenzione, oppure immediatamente ostruite dai detriti connessi al trasporto solido di fondo e/o di massa provocato dall'evento, anche quando il trasporto solido è stato di pochi metri cubi. Ciò è avvenuto:
- in corrispondenza degli attraversamenti stradali (statali, provinciali, comunali e private);
 - in corrispondenza dell'imbocco di tratte di alveo intubate per altri scopi non in corrispondenza, quindi, di attraversamenti stradali;
- B) frane per fluidificazione della copertura superficiale e piccole frane per scorrimento rotazionale; le frane, poi, spesso sono evolute in colate di detriti (debris flow) incanalate entro linee di drenaggio o deboli avvallamenti. Le colate hanno coinvolto il soprassuolo vegetale e a luoghi anche frammenti del substrato roccioso alterato;
- C) piccole frane in terreni sciolti sono avvenute a spese di terrapieni di riporto nell'area di pertinenza di case di civile abitazione quasi sempre in corrispondenza di fosse settiche o scarichi di pluviali;
- D) frane di crollo di modesto volume sono avvenute a spese di intagli stradali ad elevata inclinazione realizzati in ammassi rocciosi fratturati e alterati;
- E) erosioni di sponda sono avvenute nel tratto di asta terminale dei corsi d'acqua maggiori (Torrente S. Giovanni e Rio Ballona), tali erosioni sono avvenute spesso a spese di terreni di riporto ubicati in aree di pertinenza fluviale; tali erosioni, quindi, hanno generalmente allargato sezioni di deflusso in aree golenali e/o di pertinenza fluviale ristrettette da terrapieni antropici.

I fenomeni di dissesto avvenuti sono stati numerosi, ma solo in pochi casi di magnitudo rilevante.

I fenomeni osservati hanno interferito con le zone urbanizzate e con la viabilità spesso a causa di inefficace regimazione delle acque superficiali e di scorretto uso del territorio. I disalveamenti dei corsi d'acqua del reticolo idrografico minore riconducibili a casi di restringimento ed intubamento della sezione di deflusso sono avvenuti quasi sempre all'ingresso delle aste torrentizie nelle zone urbanizzate, dove le colate minori hanno interferito con manufatti ed infrastrutture generalmente male dimensionati e male ubicati.

A prescindere quindi da alcuni fenomeni di frana per fluidificazione della copertura superficiale evoluti in colate di grosse dimensioni, le quali hanno percorso poi importanti dislivelli e hanno causato rilevanti danni, si osserva che, in buona sostanza, l'effetto dannoso della maggioranza dei fenomeni è stato amplificato da situazioni di scorretto utilizzo del territorio.

I bacini idrografici principali interessati sono i seguenti:

- Torrente S. Giovanni: tributario del Lago Maggiore
- Torrente Ballona: tributario del Lago Maggiore
- Rio Bienna: tributario del torrente S. Giovanni
- Rio dei Mulini: tributario del Rio Ballona



- torrenti minori tributari in sinistra idrografica del S. Giovanni
- Rio Vallessa: tributario torrente Strona
- Rio inferno di Gravellona Toce tributario fiume Toce

5.1 Comune di VERBANIA

5.1.1 Suna - Monte Rosso - via consortile "Grado"

Una colata detritica di modesta volumetria (qualche centinaio di mc) ha interessato l'alveo del corso d'acqua Rio FRUA. La colata ha ostruito l'attraversamento della strada privata "Ai Ronchi", e quello una ventina di metri sottostante di via Grado, entrambi costituiti da tubi nettamente insufficienti. Queste ostruzioni hanno favorito il deposito della frazione di detrito grossolano della colata (blocchi e legname) mentre la parte non trattenuta è disalveata interessando via ai ronchi, via grado e l'area di pertinenza del civico n° 29 di via Grado.

La porzione fangosa della colata si è suddivisa in due rami: un ramo secondario ha seguito la stessa via Grado, un ramo principale si è incanalato invece lungo una strada vicinale pedonale impostata sulla massima pendenza e delimitata da muri che è stata erosa di 150 cm rispetto al piano originario. L'erosione ha provocato lo scalzamento delle fondazioni della casa di civile abitazione di cui al civico n° 29 e dei muri di recinzione, molti tratti dei quali sono successivamente crollati. Questo ramo della colata ha raggiunto la S.S. n° 34 espandendosi sulla sinistra idrografica e causando, per una vasta area, allagamenti nelle pertinenze e nelle case di civile abitazione.

Si ritiene necessario il rifacimento degli attraversamenti con allargamento delle sezioni di deflusso e la rimozione, per quanto più possibile degli intubamenti lungo il corso d'acqua. Considerate le dimensioni ragguardevoli dei blocchi trasportati si ritiene necessaria un'analisi dell'intero bacino idrografico e la realizzazione di opere di consolidamento a monte della zona abitata.

5.1.2 Intra - Torrente S. Giovanni

Si sono osservate le seguenti erosioni spondali:

1. in sinistra idrografica tra il ponte di via S.G.Bosco ed il ponte di via Resistenza in corrispondenza di una strettoia formata da terreni di riporto messi a dimora in aree di pertinenza fluviale ed all'attualità parzialmente occupati da baracche e da un deposito di materiali edili. La corrente ha eroso la sponda più debole essendo in loco in destra una scogliera di recente fattura;
2. in destra idrografica appena a monte del ponte di via Resistenza e più estesamente a valle dello stesso ponte, a spese di terreni di riporto chiaramente ubicati tra il letto di magra e gli argini storici (via Battisti), all'attualità occupati da orti;
3. in sinistra idrografica all'altezza della chiesetta di S.Giovanni e di un complesso residenziale in via Fabio Filzi a spese di terreni di riporto messi a dimora in aree di pertinenza fluviale. Anche in questo caso la corrente ha eroso la sponda più debole essendo in loco in destra una scogliera di recente fattura;
4. appare danneggiata la mantellata in destra idrografica tra il ponte pedonale (ponte di epoca Romana parzialmente crollato in seguito ad una piena del S.Giovanni alcuni anni fa) ed il ponte sulla S.S. n° 34. Si osserva che un fabbricato a più piani di civile abitazione è ubicato in area di pertinenza fluviale pochi metri a valle del ponte Romano in corrispondenza dell'arcata sopravvissuta al crollo; in questo tratto, inoltre, tutta la sinistra idrografica del torrente S.Giovanni è ingombra di materiali di riporto che restringono la sezione di deflusso e che possono aver favorito una battuta di sponda in destra idrografica.

In merito a queste erosioni spondali appare necessario precisare che solo nell'ultimo caso sono stati interessati gli argini storici che difendono l'abitato di Intra.



5.1.3 Intra - Torrente S.Eusebio - Complesso residenziale e Chiesa di S.Giovanni.

Una colata detritica di modesta volumetria (qualche centinaio di mc) ha interessato il tratto terminale del corso d'acqua S.Eusebio disalveando in corrispondenza della piccola conoide da esso formata e dell'attraversamento (due tubi appaiati) di via Fabio Filzi. La colata ha parzialmente aggirato il fabbricato più vicino ed invaso i locali seminterrati del complesso residenziale al civico n° 44 - 48. Una porzione di via Fabio Filzi di fronte al complesso residenziale è stata interessata dall'erosione spondale del Torrente S.Giovanni. Una porzione della scarpata artificiale a tergo del complesso è stata interessata da un piccola frana.

Emerge la non ottimale ubicazione del complesso residenziale soggetto sia all'attività torrentizia del T. S.Eusebio (alcuni residenti citano fenomeni analoghi avvenuti nel 1977 - 1982 - 1994 - 1996), sia alla ben più temibile attività fluviale del T.S.Giovanni, nonchè a possibili instabilità dello scavo di sbancamento. I garages seminterrati, inoltre, sono praticamente allo stesso livello dell'alveo del S.Giovanni.

La chiesa di S.Giovanni trattasi di una piccola costruzione prefabbricata di recente fattura ubicata su un terrapieno di riporto in area di pertinenza fluviale (tale situazione è deducibile già dall'esame della Carta Tecnica Regionale).

Quale primo intervento si ritiene necessario il rifacimento dell'attraversamento di via Fabio Filzi con allargamento delle sezioni di deflusso, la rimozione, per quanto più possibile degli intubamenti lungo il corso d'acqua, la rimozione dei terrapieni in area di pertinenza fluviale che ostacolano il deflusso. Si ritiene necessaria un'analisi globale del sito.

5.1.4 Zoverallo - bacino idrografico Rio Bienna

Nel bacino idrografico del Rio Bienna, molto ramificato ed esteso, ciascun tributario ha apportato una portata specifica ed un trasporto solido rilevanti, contribuendo di fatto ad un elevato colmo di piena nel canale collettore terminale il quale attraversa una zona intensamente urbanizzata (località I Pontini). L'area di confluenza dei tributari è situata a monte di via "L. Zappelli" in corrispondenza di un vasto complesso sanitario privato denominato "Sacra Famiglia" all'interno del quale i tributari, le confluente principali nonchè il primo tratto del collettore terminale sono intubati.

Le sezioni di deflusso all'imboccatura dei tratti intubati si sono rivelate insufficienti già rispetto alla sola portata liquida, mentre un'opera di difesa di recente fattura, costituita da una briglia selettiva posta lungo il tributario principale all'inizio delle tratte intubate, si è rivelata del tutto inadeguata ed è stata completamente demolita. Le canalizzazioni sono andate in pressione provocando in un caso una voragine del diametro di alcuni metri in superficie.

Nell'area dell'Istituto "Sacra Famiglia" sono stati allagati ed invasi da detriti a granulometria fine i locali seminterrati della lavanderia e della centrale termica, per un'altezza di tre metri.

La massa disalveata si è incanalata lungo la via comunale "Intra-Premeno" con un'energia sufficiente a trascinare una dozzina di automobili al piede del versante in corrispondenza della riva sinistra del Torrente S.Giovanni ed allagando numerose pertinenze ed edifici di civile abitazione posti tra via comunale "Intra-Premeno" ed il corso d'acqua.

La porzione di portata transitata nell'alveo morfologico del Rio Bienna a valle dell'Istituto "Sacra Famiglia" è disalveata anche in corrispondenza del ponticello di via "Vignolo" seguendo questa strada e determinando alcuni allagamenti in destra idrografica.

Si ritiene necessario il rifacimento degli attraversamenti con allargamento delle sezioni di deflusso e la rimozione, per quanto più possibile degli intubamenti lungo il corso d'acqua. Si ritiene necessaria un'analisi dell'intero bacino idrografico e la realizzazione di opere di consolidamento a monte della zona abitata.

5.1.5 Foce del Torrente Ballona in Località La Selva al confine con Ghiffa

Il colmo di piena del Rio Ballona è stata rilevante e caratterizzato da un notevole trasporto solido dovuto al recepimento di un'importante colata detritica proveniente dal Monte Cimolo.



In località la Selva, circa 200 metri prima della foce, la piena ha sormontato un antico ponte pedonale in pietra a due arcate con piano di calpestio più alto di almeno sette metri rispetto al fondo alveo (strada comunale Selasca - Biganzolo) è stato asportato il parapetto di monte del ponte.

Tra questo ponte e la foce si sono verificate erosioni spondali sia in sinistra (Ghiffa) che in destra (Verbania) a spese di riempimenti dell'originario alveo morfologico. I muri di contenimento in calcestruzzo di tali riempimenti sono comunque crollati. In destra idrografica appare critica l'ubicazione di un complesso residenziale in costruzione posto in un'area depressa nella quale è laminata la piena (complesso La Selva). Si ritiene opportuno nelle opere di sistemazione asportare i terrapieni ubicati nell'alveo morfologico del corso d'acqua e ripristinare sezioni di deflusso adeguate.

5.1.6 Zoverallo - confine con il comune di Vignone

All'incrocio tra via "L.Zappelli" e Corso Italia (strada vecchia Intra-Premeno) la canalizzazione di un modesto corso d'acqua innominato, intubato per un lungo tratto in forte pendenza, è andata in pressione provocando un formello in corrispondenza della strada comunale.

Si ritiene necessario il rifacimento degli attraversamenti con allargamento delle sezioni di deflusso e la rimozione, per quanto più possibile degli intubamenti lungo il corso d'acqua.

5.2 Comune di GHIFFA

5.2.1 Località Deccio - Novaglio

Una colata detritica di rilevante volumetria (qualche migliaia di mc) evoluta da una frana per fluidificazione della copertura ha inciso il versante sovrastante la strada Provinciale Deccio - Novaglio asportando anche frammenti del substrato roccioso (impluvio Rio Molinacci). La colata ha demolito completamente il ponte sulla S.P. tra Deccio e Novaglio creando una voragine profonda almeno dieci metri e larga almeno venti. A valle la colata ha distrutto le opere acquedottistiche a servizio dell'acquedotto di Ghiffa nell'area di Villa Volpi, ha ostruito la S.S. n° 34 e ha raggiunto la sponda del lago trascinando due autovetture.

Si ritengono necessari interventi di consolidamento lungo il ripido versante a monte della S.P. Deccio - Novaglio, attraversato dalla colata (asportazione piante e frammenti lapidei rimasti in equilibrio precario e rimodellamento morfologico delle scarpate). Si ritiene necessario inoltre uno studio di dettaglio dell'intero versante sottostante la località Pollino (in comune di Premeno).

5.2.2 Frazioni di Ghiffa (Ceredo - Susello - S.Maurizio - Ronco)

Nelle frazioni di Ghiffa ubicate a monte della S.S. n° 34 si sono verificati molti fenomeni di disalveamento a carico dei corsi d'acqua del reticolo secondario che drenano il versante.

Non è stata effettuata un'analisi dettagliata degli stessi, bensì si è osservato che i fenomeni sono di modesta magnitudo e riconducibili al disalveamento di corsi d'acqua intubati e di sezioni di deflusso insufficienti.

In un caso (tra S.Maurizio e Susello) si è osservata una frana per fluidificazione della copertura rapidamente evoluta in colata che si è prodotta su un versante apparentemente privo di linee di deflusso evidenti. Si ritiene necessario oltre alla rimozione, per quanto più possibile degli intubamenti lungo i corsi d'acqua ed all'allargamento delle sezioni di deflusso, un'analisi accurata del versante, come nel caso di Deccio - Novaglio.

5.3 Comune di BEE

5.3.1 Località versante Est-Sud-Est del Monte Cimolo

Una colata detritica di rilevante volumetria (qualche migliaia di mc) evoluta da una frana per fluidificazione della copertura ha inciso il versante sovrastante la strada Provinciale Intra - Premeno asportando anche frammenti del substrato roccioso. La colata ha attraversato in successione: la strada comunale "Via ai Castani", la S.P. Intra-Premeno, la S.C. per la frazione di Albagnano. La colata ha danneggiato gravemente una briglia ed un'opera di presa dell'acquedotto ubicati tra la S.P. e la S.C. per Albagnano. Si ritengono necessari interventi di consolidamento lungo il ripido versante a monte della S.P. Intra Premeno, attraversato dalla colata



(asportazione piante e frammenti lapidei rimasti in equilibrio precario e rimodellamento morfologico delle scarpate); interventi di ripristino della viabilità con allargamento della sezione di deflusso lungo la via comunale per Albagnano. Si ritiene necessario inoltre uno studio di dettaglio dell'intero versante sottostante il monte Cimolo.

5.3.2 Località Albagnano

Una modesta colata determinata dalla miscelazione delle acque superficiali incanalate da un sentiero e da una piccola frana per scorrimento avvenuta pochi metri a monte del concentrico è penetrata violentemente in una casa di civile abitazione di antica fattura ma ristrutturata con l'apertura di una finestra verso monte (punto d'ingresso della colata). L'abitazione investita direttamente ha subito danni interni mentre altre abitazioni hanno subito danni più contenuti.

Considerata la situazione si ritiene necessaria la regimazione delle acque superficiali a monte dell'abitato ed il consolidamento della modesta nicchia di frana immediatamente a ridosso del concentrico.

5.4 Comune di ARIZZANO

5.4.1 Località i Mulini Rio dei Mulini

Il colmo di piena del Rio Mulini è stato accompagnato da sovralluvionamento dell'alveo a causa del materiale proveniente da alcune colate detritiche verificatesi nel bacino sotteso (colata dal Monte Cimolo). Il materiale si è depositato a monte della località Mulini la quale è situata poco prima della confluenza del Rio Mulini nel Rio Ballona. A causa del sovralluvionamento si è verificato il disalveamento in sinistra idrografica e l'interferenza con il Ristorante -Pizzeria "I Mulini" ubicato in una depressione in fregio al corso d'acqua tra due ponticelli ad arco. Parte dell'area di pertinenza del locale pubblico è stata asportata per erosione laterale e per effetto del passaggio delle acque disalveate in fase di rientro nell'alveo morfologico. Si ritiene necessario ed urgente il disalveamento del Rio dei Mulini.

5.5 PREMENO

5.5.1 Località Pollino

Una modesta frana per fluidificazione della copertura innescatasi in prossimità di un bacino dell'acquedotto si è rapidamente trasformata in colata fangosa e ha interessato marginalmente il nucleo antico di Pollino. La colata è disalveata in corrispondenza dell'imbocco di un lungo tratto intubato assolutamente insufficiente. Una briglia in pietrame di antica fattura testimonia che l'alveo morfologico ove si è prodotto il fenomeno è stato probabilmente già interessato in passato da eventi analoghi. Si ritiene necessario eliminare l'intubamento e ripristinare sezioni di deflusso adeguate in corrispondenza di una strada forestale a traffico limitato e della strada comunale Premeno - Pollino.

Un modesto corso d'acqua risulta intubato per un lungo tratto all'interno del concentrico di Pollino; esso è disalveato in corrispondenza dell'imbocco della canalizzazione, assolutamente insufficiente ed in corrispondenza di due aperture del tratto incanalato ubicate all'interno di abitazioni di antica fattura. Si ritiene necessaria una regimazione del corso d'acqua studiando una soluzione di deflusso alternativa che eviti di attraversare l'abitato nella canalizzazione esistente.

5.6 VIGNONE

5.6.1 Località S.P. Intra - Premeno

Un modesto corso d'acqua proveniente dal Monte Cimolo è disalveato a causa di sezioni di deflusso insufficienti, anche in corrispondenza della S.P. e invadendo le pertinenze del Ristorante "La Piscina". Si ritiene necessario allargare le sezioni di deflusso e rimuovere le tratte intubate.



5.7 Comune di CASALE CORTE CERRO

5.7.1 Località Concentrico - Cereda - Gabbio, Rio Vallessa

Il torrente Vallessa attraversa nella sua parte terminale i nuclei abitati di Casale Corte Cerro concentrico, Cereda, Gabbio. Tutti edificati su un sistema di conoidi. Il canale di conoide passa da molto inciso in apice conoide a monte del concentrico a sovralluvionato poco prima dell'immissione nel torrente Strona a Gabbio. La piena del torrente Vallessa è stata importante ed accompagnata da fenomeni di colata di detriti.

In apice conoide è stata riempita di detriti un'opera di derivazione d'acqua e si è sviluppata un'importante erosione spondale in destra idrografica in prossimità di un mulino inattivo. Poco a monte del ponte della strada per Montebuglio si sono depositati grossi blocchi lapidei.

A monte di Cereda, in corrispondenza del ponte della S.P. Crusinallo - Casale Corte Cerro, si è verificata forte erosione di fondo e laterale con scalzamento delle fondazioni di un tratto di muro d'ala del ponte. A Cereda si è sviluppata una forte erosione di sponda in sinistra idrografica immediatamente a monte di una passerella pedonale. L'erosione ha asportato parzialmente la spalla di appoggio del ponte rendendolo inagibile. Sempre a Cereda a partire da poco a monte del ponte della S.C. Ramate - Cereda si è verificata un notevole sovralluvionamento che di fatto ostruisce quasi completamente la luce del ponte. A Gabbio, a valle della S.S. n° 229 a causa del preesistente alveo poco inciso, il corso d'acqua è disalveato in destra idrografica laminando per una fascia larga una ventina di metri.

Si ritiene indispensabile ed urgente il disalveamento del tratto di alveo in corrispondenza del ponte tra Ramate e Cereda.

5.7.2 Località Cereda Rio Ceretti

Si è verificato il disalveamento di questo modesto corso d'acqua in corrispondenza dell'imbocco di un lungo tratto intubato. Si ritiene indispensabile ed urgente rimuovere, per quanto più possibile l'intubamento rimodellando l'alveo a cielo aperto ed allargando gli attraversamenti della S.P. Casale Corte Cerro - Gravelona Toce.

5.7.3 Località Ramate Rio Grande e Rio Tanchello

A causa di sezioni di deflusso insufficienti, di lunghe tratte intubate e di numerosi attraversamenti privati di accesso a civili abitazioni, altrettanto insufficienti, si sono verificati disalveamenti nella zona di confluenza tra i due corsi d'acqua, senza rilevante trasporto solido.

Si ritiene necessario allargare le sezioni di deflusso e rimuovere, per quanto più possibile gli intubamenti.

5.7.4 Località Cassinone - S. Anna Rio delle Quare

Il Rio delle Quare è disalveato in destra idrografica in corrispondenza di un marcato cambio di direzione e di un ponticello privato che ostacola il deflusso. Si ritiene necessario allargare le sezioni di deflusso.

5.7.5 Località Montebuglio - Rio Costiole

Una modesta colata di detriti ha occluso l'attraversamento della pista forestale per Quaggione, la massa disalveata ha provocato locali erosioni. Si ritiene necessario allargare la sezione di deflusso dell'attraversamento.

5.8 Comune di GRAVELLONA TOCE

5.8.1 Località Pedemonte Rio Inferno

Il Rio Inferno è caratterizzato da una grande conoide di deiezione con canale di conoide piuttosto instabile ad elevata pericolosità geomorfologica.

Una colata detritica si è sviluppata nell'alto bacino nell'alveo del torrente ed è stata in gran parte trattenuta da una grande briglia selettiva di recente fattura posta in apice conoide. A valle della briglia è in corso di



realizzazione l'inalveamento del corso d'acqua in un canale delimitato da scogliere in blocchi. Alcune porzioni delle scogliere sono state asportate mostrando di avere fondazioni inadeguate.

Nella zona distale della conoide (via Pedolazzi) si è depositato il materiale mobilitato nella parte mediana determinando un cospicuo sovralluvionamento. Una massa d'acqua con debole trasporto solido è disalveata interessando le pertinenze ed i locali interrati (garages) di una civile abitazione.

Si ritiene necessario ed urgente il disalveamento della briglia in apice, il miglioramento del canale di conoide mediano, nonché il disalveamento del tratto terminale.

5.8.2 Località Pedemonte Rio Lovich

Il Rio Lovich è stato interessato da una colata di detriti che si sono depositati principalmente in un tratto di canale a debole pendenza in zona abitata, immediatamente a monte di un lungo tratto intubato. Si ritiene necessario ed urgente il disalveamento del canale sovralluvionato, nonché la rimozione, per quanto più possibile, degli intubamenti lungo il corso d'acqua.

5.9 Comune di MADONNA DEL SASSO

Una piccola frana per fluidificazione della copertura iniziata sull'acclive versante immediatamente sovrastante la biforcazione della S.P. per Boleto e per Artò - Centonara ha investito un'automobile di passaggio trascinandola nel sottostante impluvio del Rio Pellesina.

Lungo La S.P. Alzo di Pella - Madonna del Sasso si è verificato un crollo in roccia di modesta volumetria a spese dell'intaglio stradale in un ammasso roccioso fratturato ed alterato. La viabilità è stata ripristinata dopo poche ore.

5.10 Comune di CANNERO

Lungo La S.P. n° 134 Barbè - Oggiono si è verificato un crollo in roccia di modesta volumetria a spese dell'intaglio stradale in un ammasso roccioso fratturato ed alterato. La viabilità è stata ripristinata dopo poche ore, ma il materiale crollato ha danneggiato il sedime stradale e si è poi riversato a valle, mentre la zona di distacco necessita di interventi di consolidamento.

Modeste erosioni spondali sono avvenute alla foce del Rio di Cannero immediatamente a valle di una briglia di recente fattura posizionata circa 100 metri prima della foce.

5.11 Comune di Valstrona

Il Comune di Valstrona segnala uno smottamento in frazione Sambughetto, sotto l'abitato di Fontanelle, che ha invaso la Strada comunale di accesso alla frazione.

Considerato che in località Sambughetto è presente un'importante frana complessa che si è riattivata più volte in questo secolo coinvolgendo in passato alcune case isolate sul versante (1923) e che un'eventuale ostruzione del torrente al piede del versante potrebbe riverberare effetti negativi sul torrente Strona, si ritiene necessaria un'analisi approfondita dell'area.

Il Comune segnala inoltre che una frana avvenuta poco a monte della S.C. per la frazione di Fornero ha invaso l'aveo morfologico del rio di Fornero determinandone la parziale ostruzione e modifica di tracciato.

5.12 COMUNE DI OMEGNA (VB)

Sintesi dei dati raccolti durante il sopralluogo presso Omegna il 5/9/98:

Strada Gravellona Toce - Omegna:



Non si notano danni permanenti; tutte le strade sembrano essere state allagate con detriti e ramaglie sparse; si nota un avvenuto trasporto solido di fondo lungo i corsi d'acqua attraversati dalla Strada.

Rii coinvolti dall'evento alluvionale del luglio 1996:

In base ad una valutazione visiva appare che i Rii Inferno, Bertogna e S.Rocco abbiano assunto notevoli portate; per quanto riguarda i rii Bertogna e S. Rocco sembra che sia avvenuta qualche forma di trasporto solido di fondo, senza però sortire danni di sorta; degli accumuli residui del rio Inferno si sono diffusi detriti lungo la rete viaria. In ogni caso, sembra che numerosi allagamenti a spese della rete viaria ed alcuni edifici di cui parte ad uso industriale siano avvenuti nelle aree di conoide causate dalla non regimazione delle acque piovane. Locali problemi idraulici presso l'apice del rio S. Rocco hanno determinato l'immissione di acqua nel condotto di areazione della sottostante strada statale.

Frazione Cireggio

Nel territorio comunale di Omegna maggiori problemi si sono riscontrati presso la frazione Cireggio, in ex orografica rispetto al T. Strona. Qui si sono verificati ampi allagamenti lungo la rete viaria, localmente anche di alcune decine di centimetri. Le acque, che non sono controllate da un efficiente sistema di smaltimento, hanno così inondato anche in questo caso diversi edifici. Il trasporto solido innescatosi lungo rii minori ha determinato danni presso gli attraversamenti stradali. Un movimento franoso superficiale per colata ha causato gravi danni ad un edificio che è stato sgomberato. Brevi interruzioni stradali.

5.13 COMUNE DI VARALLO (VC)

La precipitazione della notte tra il 4 ed il 5/9/1998 ha colpito con particolare violenza il territorio comunale di Varallo, determinando diffusi danni sul territorio, riguardanti sia movimenti di versante che attività di corsi d'acqua primari e secondari.

Località strada comunale per la frazione Prati di Cervarolo

Le acque convogliate sulla sede stradale si sono riversate lungo il versante in corrispondenza di un tornante, innescando (tra le 05.30 e le 06.00 del 5/8) un fenomeno franoso che ha totalmente asportato circa 20 m di sede stradale e generato una colata di fango e detriti che ha invaso sia un sottostante tratto della strada comunale che la strada provinciale. Il volume di materiale mobilizzato è nell'ordine dei 2000-3000 m³. In corrispondenza del tornante si è prodotta una incisione profonda sino a parecchi metri rispetto al piano preesistente. Tale fenomeno ha isolato la frazione Prati di Cervarolo e ha cagionato rischio per la sicurezza della circolazione sulla sottostante strada provinciale.

Località Morca-Isole di Morca

Imponente attività torrentizia ha cagionato danneggiamenti a difese spondali, ingenti danni ed ostruzioni a strade interpoderali, asportazione di opere di attraversamento.

Località bivio per Morondo



Crolli in roccia di materiale lapideo su strada comunale.

Frazione Camasco

Le precipitazioni hanno innescato alcuni fenomeni di fluidificazione che hanno interessato coperture superficiali e materiali di riporto, i cui effetti sono stati amplificati da un poco corretto sistema di regimazione idraulico. Coinvolte dai fenomeni la chiesa della frazione ed alcune abitazioni.

Frazione Barattina

Ingente trasporto solido di fondo lungo un riale secondario ha interferito gravemente con alcuni edifici e l'attraversamento con la strada provinciale; tali infrastrutture sostanzialmente ostruiscono tale riale; movimento franoso incipiente a monte.

Oltre a tali fenomeni puntuali si registrano diffusi allagamenti, danni alla viabilità comunale, al sistema fognario ed acquedottistico. Tutti i corsi d'acqua tributari del Sesia e Mastallone hanno mostrato una notevole attività.