

a cura della Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione

# Rapporto sull'evento meteorologico 4-6 giugno 2002





## **Indice**

Introduzione .....	1
Inquadramento meteorologico .....	2
Le precipitazioni .....	9
Analisi idrologica .....	16
Monitoraggio e allertamento .....	22

## **Indice delle figure**

5 Giugno ore 06UTC, avvezione di umidità e temperatura a 700 hPa. 2	
5 Giugno ore 06UTC, pressione al suolo (isolinee) ed altezza di geopotenziale a 500 hPa (campi colorati).....	3
Radiosondaggio di Cuneo Levaldigi (5 Giugno ore 12UTC).....	3
5 Giugno ore 12 UTC, vento sinottico a 300 hPa.....	4
5 Giugno ore 15UTC, vento al suolo.....	5
Precipitazioni cumulate il 5 Giugno (prime 12 ore a sinistra, seconde 12 ore a destra) .....	5
Precipitazioni cumulate nelle 24 ore del 5 Giugno.....	6
5 Giugno ore 15 UTC, immagine all'infrarosso da satellite .....	7
5 Giugno ore 15 UTC, immagine della riflettività da radar (a sinistra) e precipitazione cumulata in 1 ora alle 16 UTC del 5 Giugno misurata dalle stazioni a terra (a destra) .....	7
5 Giugno ore 17UTC, immagine all'infrarosso da satellite .....	8
5 Giugno ore 17 UTC, immagine della riflettività da radar (a sinistra) e precipitazioni cumulate in 1 ora alle 18 UTC del 5 Giugno misurate dalle stazioni a terra (a destra) .....	8
Confronto delle massime altezze di pioggia media areale dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5 e 20 anni. ....	11
Ietogrammi registrati nei giorni 4 – 6 Giugno.....	12
Precipitazioni massime di differente durata confrontate con le curve di possibilità pluviometrica di assegnato tempo di ritorno (5, 10, 20, 50 anni).....	15
Iidrogrammi maggiormente significativi dei giorni 4 – 6 Giugno .....	17
Propagazione della piena lungo il F. Po nei giorni 04–06 Giugno.....	21



## **Indice delle tabelle**

Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 4 – 6 Giugno nelle diverse aree interessate. ....	9
Valori massimi dell'altezza di pioggia media areale relativa alle zone del sistema di Allertamento Regionale per diverso intervallo di aggregazione.....	11
Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 4 – 6 Giugno.....	14
Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi.....	19



## Introduzione

A partire dalla serata di martedì 4 Giugno 2002 e per tutto mercoledì 5, precipitazioni forti hanno interessato il settore prealpino delle province di Torino, Biella, Vercelli, Novara ed il Verbano Cusio-Ossola. Le piogge si sono intensificate nella seconda parte della giornata con scrosci temporaleschi a più riprese di intensità orarie che sono risultate eccezionali nel settore compreso tra il biellese e l'alto vercellese.

Dissesti sul territorio si sono avuti nell'areale compreso tra le Valli del Canavese (prov. di Torino) e la media Valle Ossola (prov. di Verbania). In provincia di Torino si sono avuti fenomeni di versante ed attività torrentizia nell' alto Canavese: valle Sona (isolata a monte di Ingria, per interruzione della provinciale), val Chiusella, bassa valle d'Aosta, colline della Serra d'Ivrea. In provincia di Biella danni segnalati su tutto il territorio, per frane ed erosioni diffuse: il settore più colpito è risultato quello occidentale, in particolare la valle Cervo, dove si sono rilevati i danni più gravi; nel settore orientale frane ed allagamenti dello Strona e del Sessera. In provincia di Vercelli frane in media e bassa Valsesia, crollo di un ponte su tributario del Sesia in Comune di Piode. Allagamenti nel tratto di pianura del Cervo, dell' Elvo e dei rii minori. In provincia di Verbania numerose frane nelle valli Strona, Anzasca, Antrona e Diveria.



## Inquadramento meteorologico

Condizioni di alta pressione, associate ad un anticiclone di origine africana, hanno dominato la circolazione sul bacino del Mediterraneo a partire da mercoledì 29 Maggio; dalla sera di domenica 2 Giugno, il graduale spostamento dell'asse del promontorio anticiclonico verso Est ha modificato il flusso sulla nostra regione, favorendo una rotazione delle correnti da Ovest Sud-Ovest e apportando un notevole afflusso di umidità a tutte le quote.

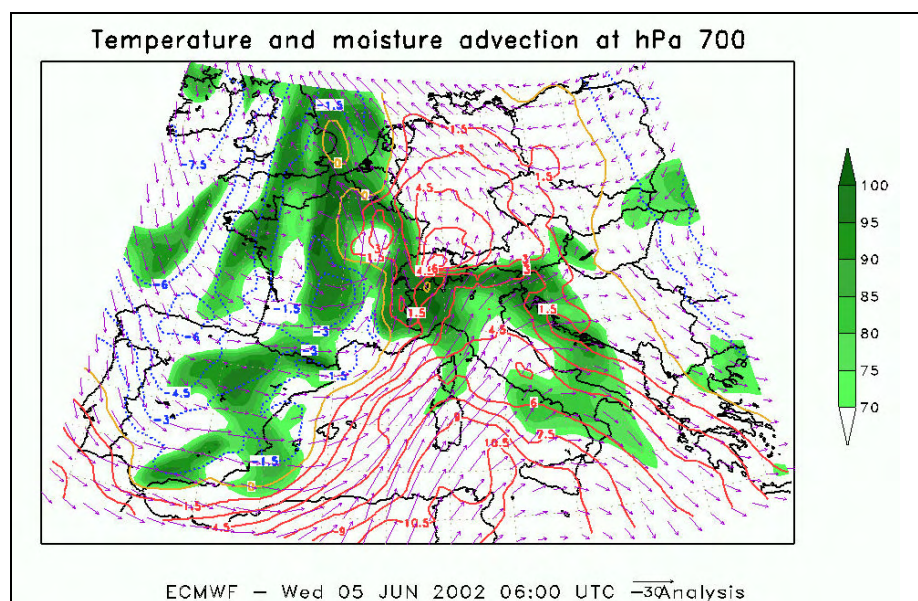
Le stazioni della rete hanno registrato mediamente valori di umidità relativa intorno al 90% per le giornate di lunedì 3 e martedì 4 Giugno.

Il flusso umido da Sud-Ovest è rimasto attivo fino alla serata di martedì 4 Giugno, quando si è assistito ad una rotazione da Sud della circolazione a tutti i livelli.

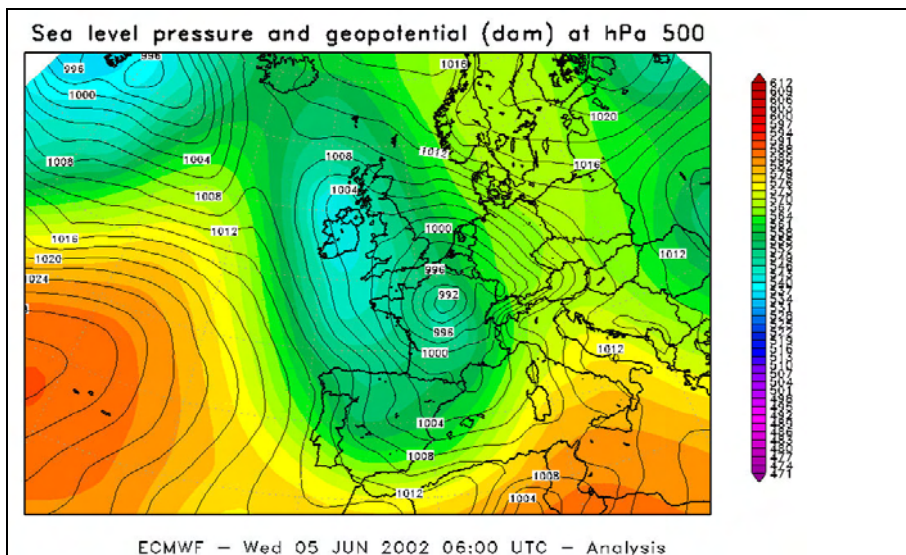
Nella giornata di martedì 4 Giugno un minimo secondario in quota, isolatosi da una circolazione depressionaria atlantica presente sulle isole britanniche, si è spostato gradualmente dalla penisola Iberica verso la Francia; mercoledì 5 Giugno alle 00 UTC, si è strutturato un corrispondente minimo al suolo stazionario per l'intera giornata.

Questa circolazione depressionaria ha continuato a richiamare aria umida dal Mediterraneo che ha alimentato le precipitazioni.

**Figura 1: 5 Giugno ore 06UTC, avvezione di umidità e temperatura a 700 hPa.**



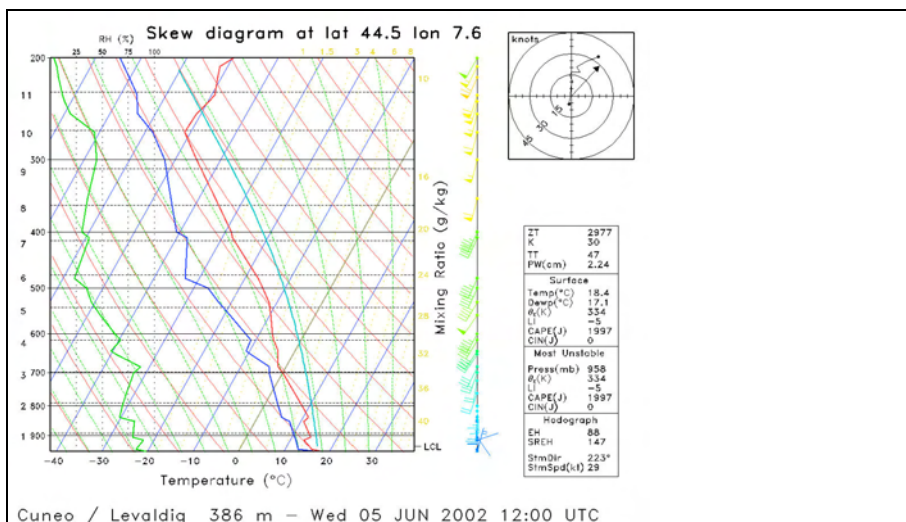
**Figura 2: 5 Giugno ore 06UTC, pressione al suolo (isolinee) ed altezza di geopotenziale a 500 hPa (campi colorati).**



L'aria fredda associata alla depressione sulla Francia ha interessato la nostra regione a partire da mercoledì 5 Giugno alle ore 00 UTC, determinando una diminuzione di circa 5 °C in 12 ore a 500 hPa.

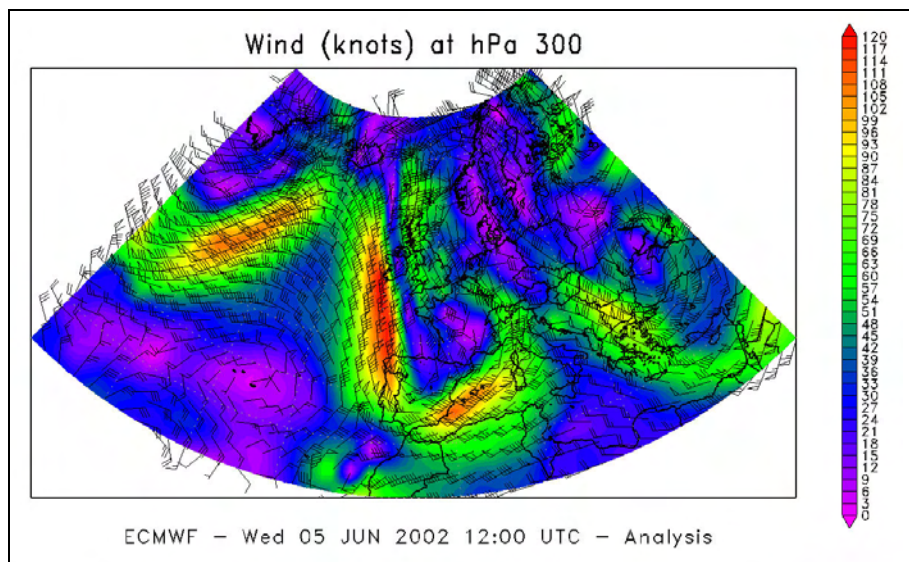
Il persistente ed intenso afflusso di aria umida a tutti i livelli (ben evidente dal radiosondaggio di Cuneo Levaldigi del 5 Giugno alle 06 UTC), associato all'avvezione di aria fredda in quota, ha determinato condizioni di elevata instabilità. Infatti, il radiosondaggio di Cuneo Levaldigi di mercoledì 5 Giugno alle 12 UTC mostra elevati indici di instabilità quali il CAPE che raggiunge il valore di 2000.

**Figura 3: Radiosondaggio di Cuneo Levaldigi (5 Giugno ore 12UTC)**



A partire dalla notte tra martedì 4 e mercoledì 5 Giugno il ramo ascendente del jet, ben visibile a 300 hPa (vedi Figura 4), è posizionato sul Piemonte, dove persiste per l'intera giornata.

**Figura 4: 5 Giugno ore 12 UTC, vento sinottico a 300 hPa**



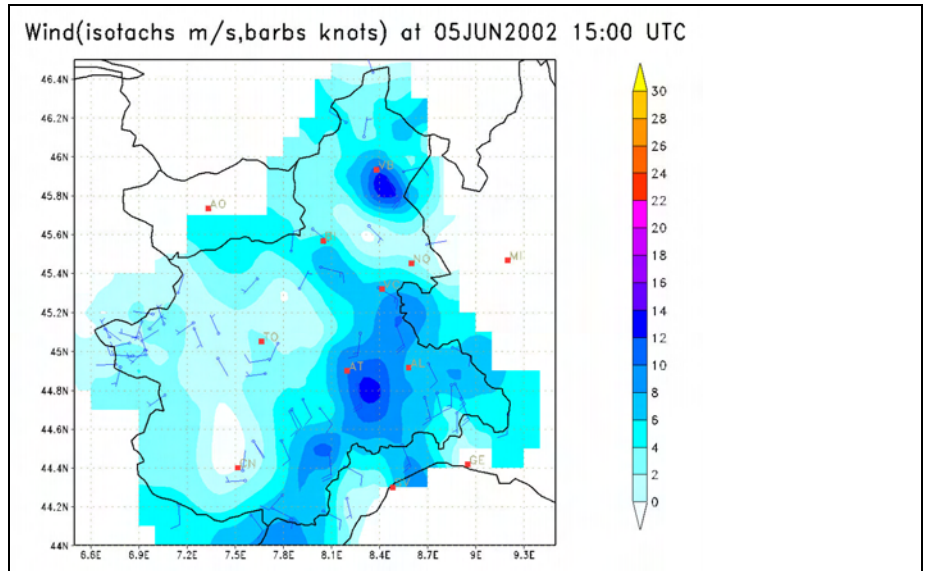
Nelle giornate del 4-5 Giugno precipitazioni di notevole intensità hanno colpito la regione Piemonte nei settori nordorientali. Sono state interessate le zone alpine e prealpine delle province di Verbania, Vercelli e Biella, mentre la provincia di Torino è stata interessata nella parte settentrionale, Val Soana e Val Chiusella. Le pianure sono state interessate in modo molto minore e solo nella porzione a ridosso della fascia prealpina.

Nel pomeriggio di martedì 4 Giugno si sono verificate le prime precipitazioni di debole intensità a carattere diffuso con rovesci più intensi sulle zone pedemontane settentrionali ed occidentali.

Nel corso della notte tra martedì 4 e mercoledì 5 Giugno le precipitazioni si sono temporaneamente intensificate sui settori occidentali, mentre nelle prime ore del mattino si sono formate le prime celle temporalesche sul settore settentrionale, che hanno avuto elevata persistenza sull'Eporediese, il Biellese, la Val Sesia e l'Ossola a causa di un flusso da Sud-Est negli strati bassi che ha continuamente alimentato le precipitazioni. Nella serata di mercoledì 5 Giugno le precipitazioni si sono estese al Novarese.

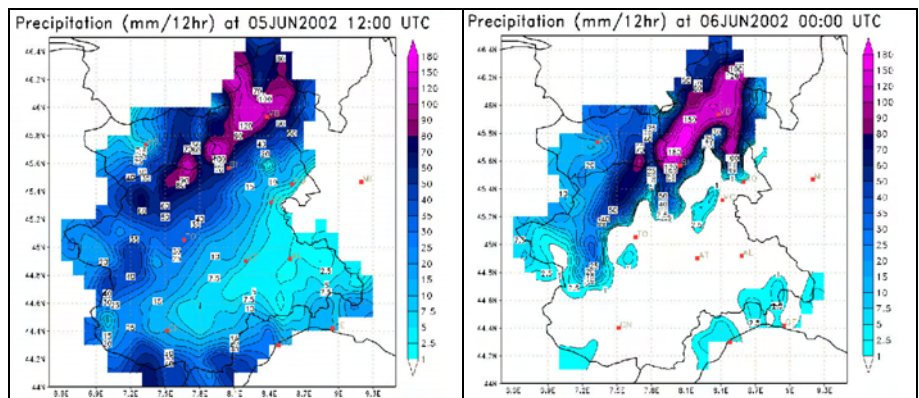


**Figura 5: 5 Giugno ore 15UTC, vento al suolo**



Nella zona maggiormente interessata dai fenomeni temporaleschi si è avuto un forte abbassamento di pressione (12 hPa in 12 ore a Borgofranco e Oropa) che ha raggiunto il minimo alle 13-14 UTC. Questa forte diminuzione di pressione ha intensificato il flusso di aria da Est, determinando una zona di convergenza a ridosso dei primi rilievi orografici in corrispondenza delle forti precipitazioni. Dalle ore 15 UTC il minimo sulla Francia ha iniziato a spostarsi verso Nord favorendo un debole aumento di pressione a partire dalla Valle d'Aosta; tuttavia una significativa diminuzione (4/5 hPa in 3 ore) ha interessato ancora il basso Piemonte, ove la convergenza al suolo ha continuato ad alimentare le celle temporalesche preesistenti.

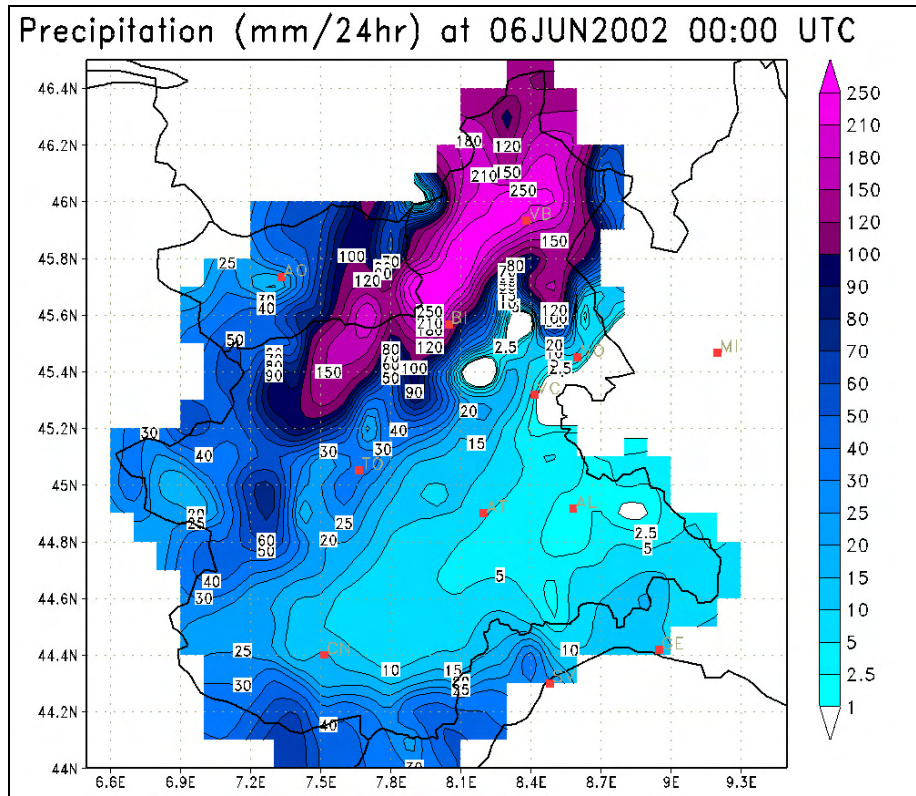
**Figura 6: Precipitazioni cumulate il 5 Giugno (prime 12 ore a sinistra, seconde 12 ore a destra)**





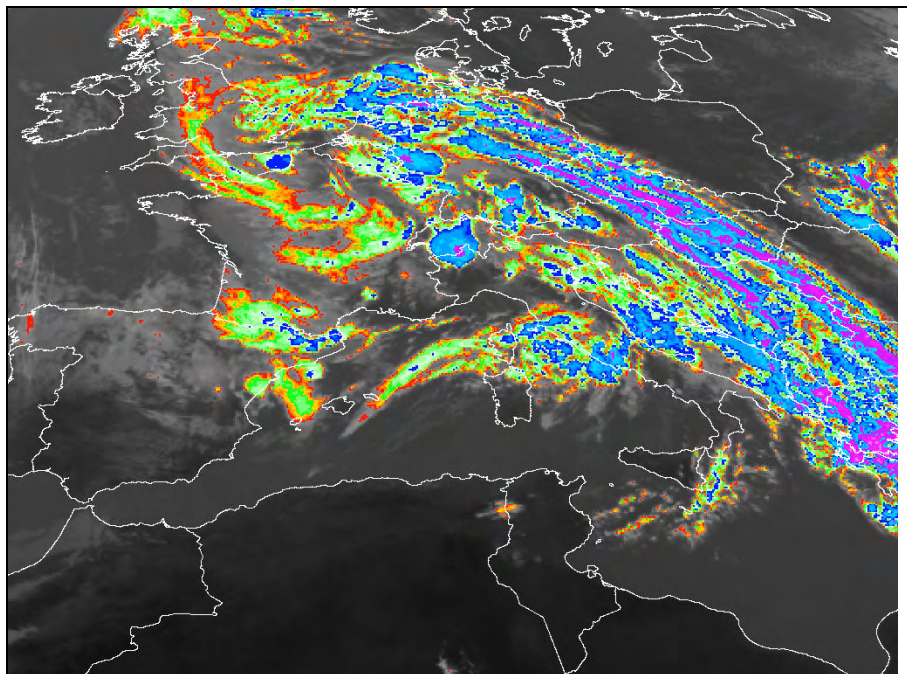


**Figura 7: Precipitazioni cumulate nelle 24 ore del 5 Giugno**



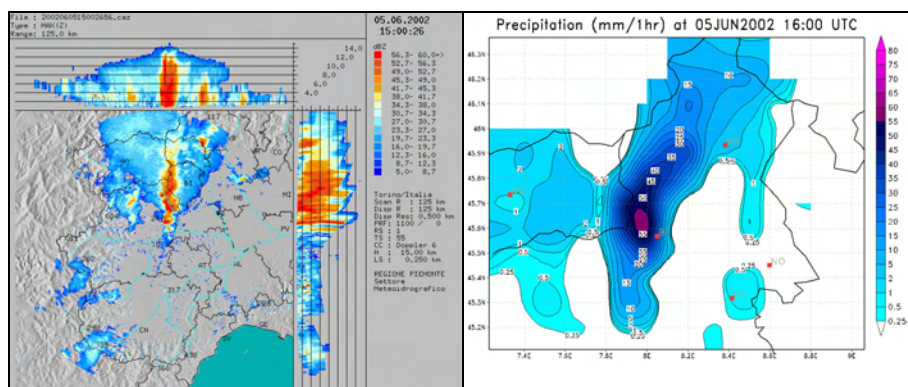
La cella temporalesca, che ha interessato il Biellese e l'alto Eporediese nel pomeriggio di mercoledì 5 Giugno, si è formata intorno alle ore 13 UTC e si è estesa nel corso del pomeriggio sia in altezza sia in dimensione areale. Il massimo sviluppo verticale è stato raggiunto intorno alle ore 15 UTC, con una nube che raggiungeva i 13 km in altezza e alla sommità una temperatura di circa  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Figura 8).

**Figura 8: 5 Giugno ore 15 UTC, immagine all'infrarosso da satellite**



Nella figura seguente (Figura 9) si osserva il segnale di riflettività del radar meteorologico di Torino, con valori superiori ai 60 dBz: la mappa evidenzia una cella molto più estesa in latitudine che in longitudine, in relazione alla direzione del flusso. Le precipitazioni più intense sono state registrate in corrispondenza dell'interazione della cella con l'orografia.

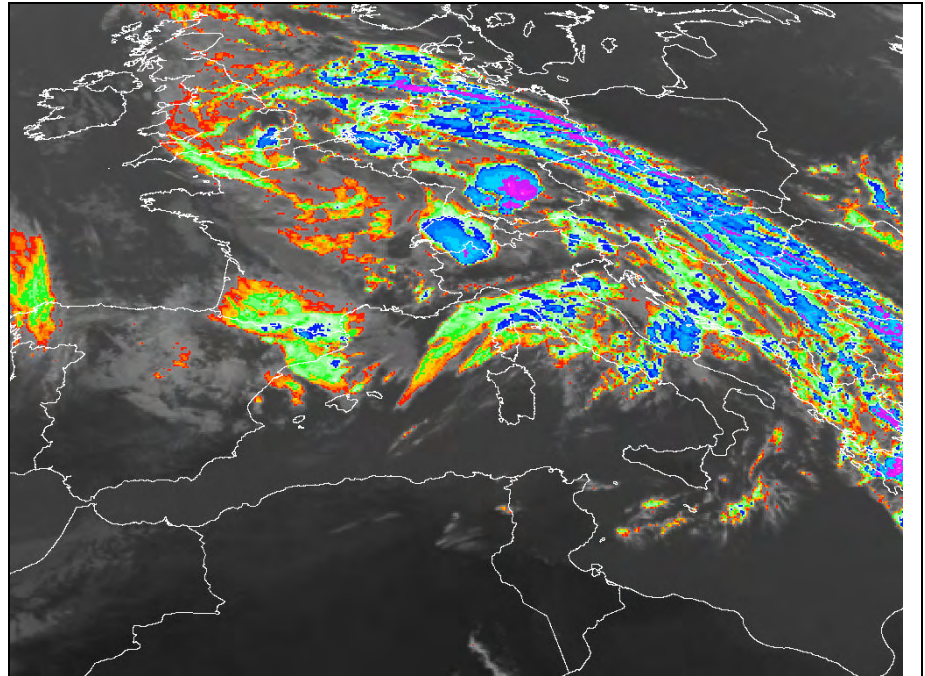
**Figura 9: 5 Giugno ore 15 UTC, immagine della riflettività da radar (a sinistra) e precipitazione cumulata in 1 ora alle 16 UTC del 5 Giugno misurata dalle stazioni a terra (a destra)**



Nelle ore successive la cella si è estesa dando origine a più nuclei distinti con temperature del top (sommità della nube) intorno ai  $-55^{\circ}\text{C}$  ed altezza della nube sui 10 km.

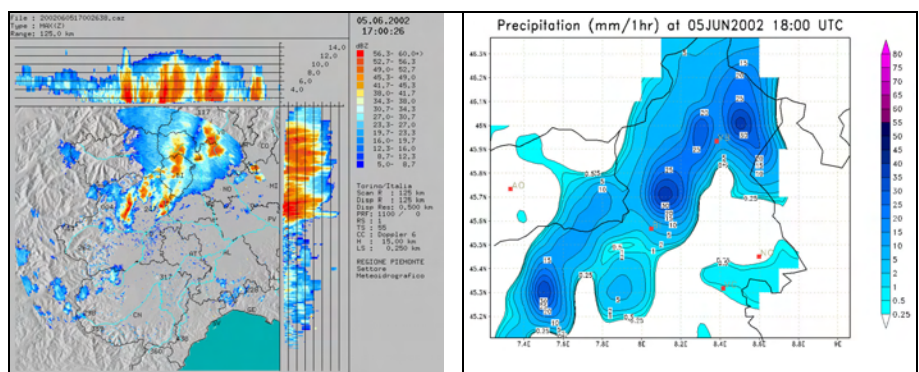


**Figura 10: 5 Giugno ore 17UTC, immagine all'infrarosso da satellite**



Anche la distribuzione delle precipitazioni al suolo ha corrispondenza con la frammentazione della cella e conferma il ruolo importante assunto in questo evento dall'orografia.

**Figura 11: 5 Giugno ore 17 UTC, immagine della riflettività da radar (a sinistra) e precipitazioni cumulate in 1 ora alle 18 UTC del 5 Giugno misurate dalle stazioni a terra (a destra)**



Nelle ore successive la cella principale ha esaurito la sua attività, pur lasciando condizioni di instabilità che hanno dato origine allo sviluppo di ulteriori temporali di minore intensità.



## Le precipitazioni

L'evento ha interessato il settore nordorientale della Regione.

In particolare l'altezza di pioggia cumulata sull'intero evento supera i 300 mm in molte stazioni del Biellese e del Vercellese (405.6 mm a Trivero, 351.4 mm a Piedicavallo, 310.6 mm a Fobello, 309.4 mm a Biella - Oropa). Valori mediamente inferiori si registrano nel Verbano, colpito maggiormente nella parte meridionale, dove tuttavia si sono abbondantemente superati i 200 mm (300.2 mm a Valstrona, 274.8 mm a Cossogno, 274.6 mm a Trontano, 259.2 mm a Mergozzo). Analogamente nel Torinese i valori di pioggia registrati sono mediamente inferiori (227.4 mm a Traversella, 209.6 mm a Sparone).

**Tabella 1: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 4 – 6 Giugno nelle diverse aree interessate.**

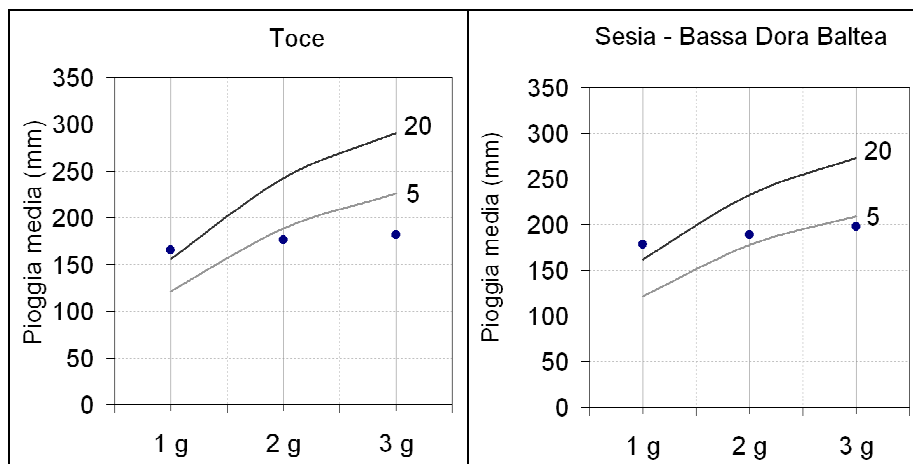
ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]			
		04	05	06	TOTALE EVENTO
Toce	Valstrona	19.4	272.0	8.8	300.2
	Cossogno	13.2	258.0	3.6	274.8
	Trontano	20.0	250.0	4.6	274.6
	Mergozzo	14.4	242.6	2.2	259.2
	Bognanico Pizzanco	22.0	215.8	10.2	248.0
	Montecrestese	11.4	203.0	11.2	225.6
	Bannio Anzino	9.4	213.6	1.4	224.4
	Cursolo-Orasso	21.6	202.4	1.4	225.4
	Bognanico L. Paione	30.2	181.0	21.8	233.0
	Toceno	8.0	199.4	4.8	212.2
	Cesara	16.0	193.0	5.0	214.0
	Stresa	9.4	197.6	3.0	210.0
	Druogno	7.6	190.0	3.4	201.0
	Antrona Schieranco	23.4	166.2	2.4	192.0
	Ceppo Morelli	0.6	163.2	6.2	170.0
	Varzo	11.4	147.4	4.2	163.0
	Verbania	4.8	152.4	5.6	162.8
	Domodossola	5.8	150.4	2.8	159.0
	Macugnaga	16.2	132.6	4.0	152.8
	Baceno	10.4	139.6	3.4	153.4
Sesia	Trivero – A. Camparient	11.4	381.4	12.8	405.6
Bassa Dora Baltea	Piedicavallo	8.8	330.0	12.6	351.4

**Tabella 1: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 4 – 6  
Giugno nelle diverse aree interessate.**

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]			
		04	05	06	TOTALE EVENTO
	Fobello	10.6	291.6	8.4	310.6
	Biella - Oropa	18.8	280.4	10.2	309.4
	Boccioleto	6.8	286.2	5.8	298.8
	Piatto	7.4	268.2	11.0	286.6
	Rassa	6.5	255.5	8.5	270.5
	Graglia	3.2	237.8	24.6	265.6
	Traversella	18.8	192.0	16.6	227.4
	Sabbia	8.2	207.6	0.4	216.2
	Carcoforo	13.4	168.0	4.6	186.0
	Andrate	12.8	169.4	14.6	196.8
	Rima S. Giuseppe	12.2	156.2	6.2	174.6
	Lillianes	6.0	156.0	11.6	173.6
	Varallo	10.4	148.6	2.0	161.0
	Alagna Valsesia	14.0	136.6	5.2	155.8
Orco	Sparone	15.0	168.8	25.8	209.6
Bassa Dora Riparia	Corio – Piano Audi	13.4	143.4	29.8	186.6
Sangone	Colleretto Castelnuovo	12.2	143.4	13.6	169.2
	Viu'	20.8	98.2	63.2	182.2
	Ala di Stura	18.2	104.0	47.6	169.8
Pianura	Borgomanero	0.6	140.4	3.0	144.0
Settentrionale	Pettinengo	1.8	116.6	6.4	124.8
	Candia Canavese	2.0	108.8	3.0	113.8
Pianura meridionale	Lanzo Torinese	15.6	124.2	37.2	177.0
Colline	Luserna S. Giovanni	9.2	63.0	70.4	142.6
	Pinerolo	11.6	67.4	62.4	141.4
	Cuorgne'	6.2	106.0	6.8	119.0



**Figura 12: Confronto delle massime altezze di pioggia media areale dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5 e 20 anni.**



**Tabella 2 Valori massimi dell'altezza di pioggia media areale relativa alle zone del sistema di Allertamento Regionale per diverso intervallo di aggregazione**

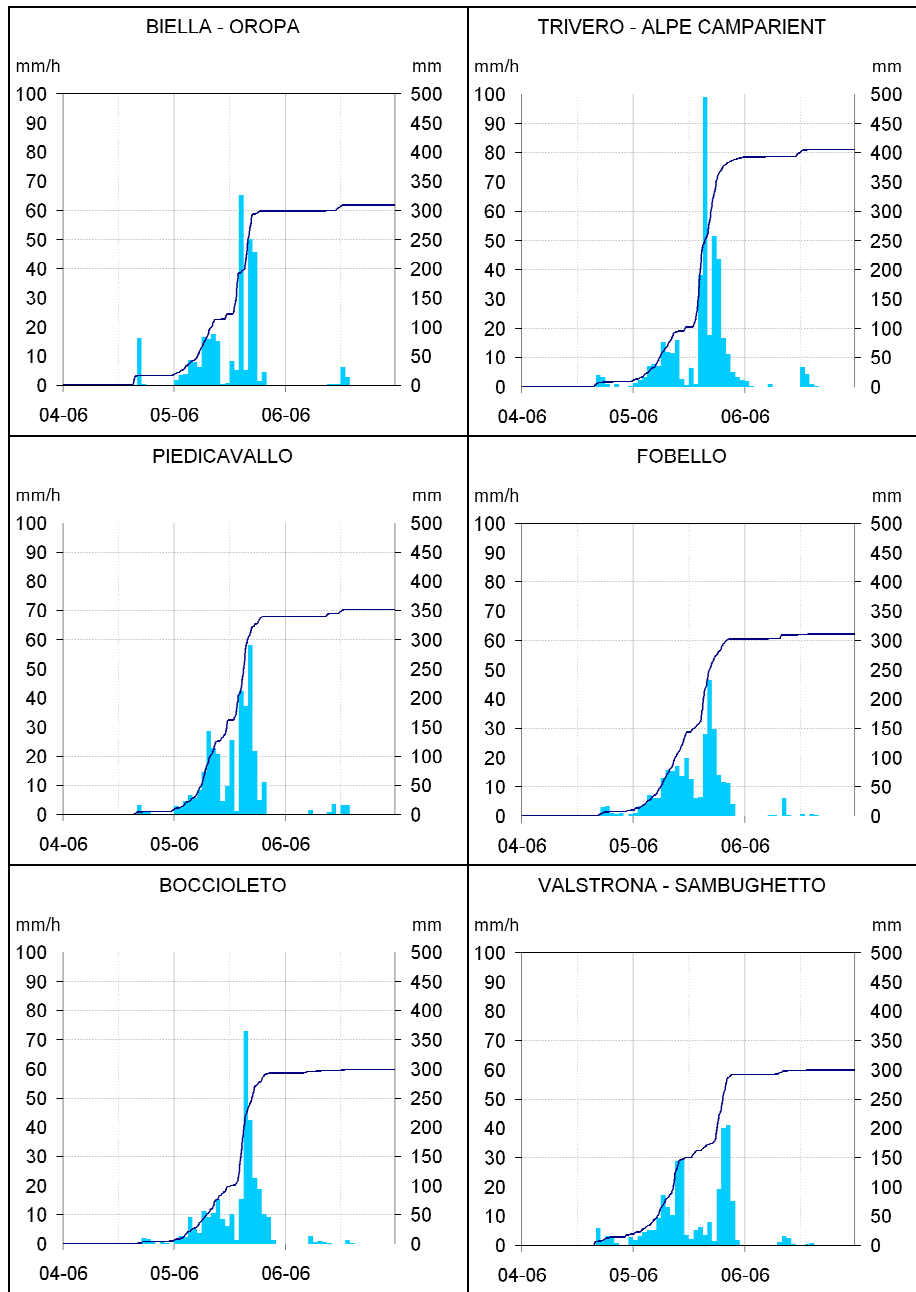
ZONA	6 ore	12 ore	1 giorno	2 giorni	3 giorni
Toce	60.5	98.9	165.2	176.6	181.7
Dora Baltea – Sesia	86.4	128.7	178.4	188.7	197.8
Orco - Stura di Lanzo	31.8	49.1	76.7	108.3	119.4
Dora Riparia – Pellice	24.2	29.9	30.7	52.8	62.5
Po – Stura	28.5	39	32.9	49.8	59.3
Alto Tanaro	19.6	24.2	22.1	33.4	36.9
Belbo – Orba	7.4	9.8	10.3	18.8	19.5
Scivia	7	8.4	8.4	16.8	17.3
Pianura settentrionale	19	23.6	43.4	48.9	49.6
Pianura meridionale - Colline piemontesi	16.3	21.9	23.9	37.6	41.5

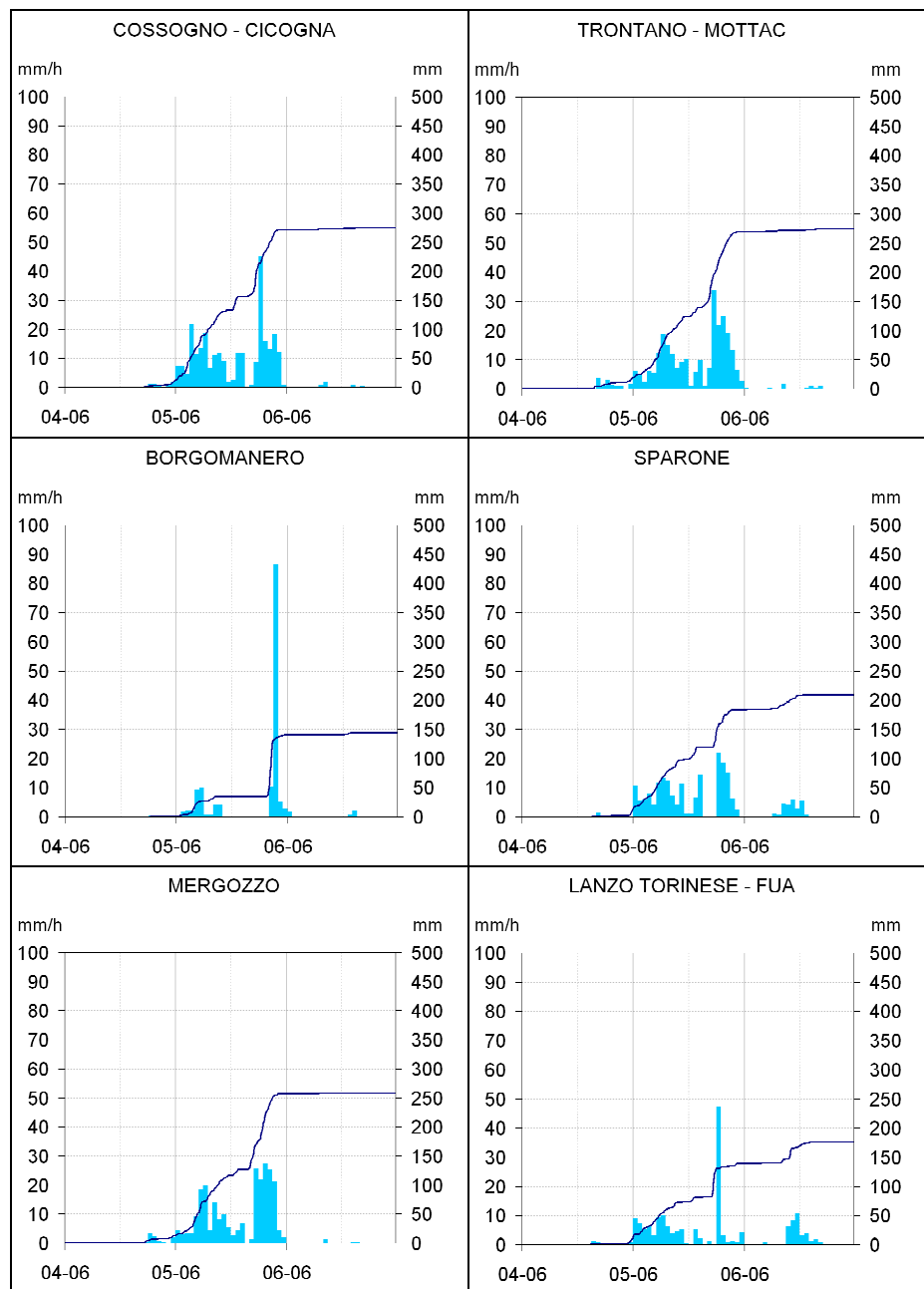
NB: Per le aggregazioni di uno e più giorni vengono utilizzati i valori di pioggia giornalieri, per le aggregazioni di 6 – 12 ore si utilizzano i dati aggregati a 10 minuti

Le piogge maggiormente intense hanno avuto una durata complessiva di circa 12 ore nelle quali si sono registrate altezze cumulate notevoli. In Figura 13 sono mostrati gli ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrate nelle stazioni maggiormente significative.



**Figura 13: Ietogrammi registrati nei giorni 4 – 6 Giugno.**





Le piogge sono caratterizzate da punte di notevole intensità in particolare per le durate da 1 a 6 ore. Molte stazioni hanno registrato intensità di pioggia di oltre 40 mm in 1 ora con molti valori superiori a 60 mm; nelle tre ore si sono superati i 100 mm con punte superiori a 120 mm; nelle 6 ore infine le altezze di pioggia hanno registrato valori superiori ai 150 mm. Da segnalare i valori registrati in molte stazioni del Biellese e del Vercellese come Piedicavallo, Boccioleto e Fobello e, in particolare, Trivero Alpe Camparient dove si sono sfiorate intensità di 100 mm/ora. Nella fase terminale dell'evento si segnalano temporali



sparsi in tutto il settore interessato ed in particolare si segnala la registrazione di Borgomanero con punta di 90 mm in 1 ora. In Tabella 3 sono raccolti i dati di sintesi delle misure pluviometriche.

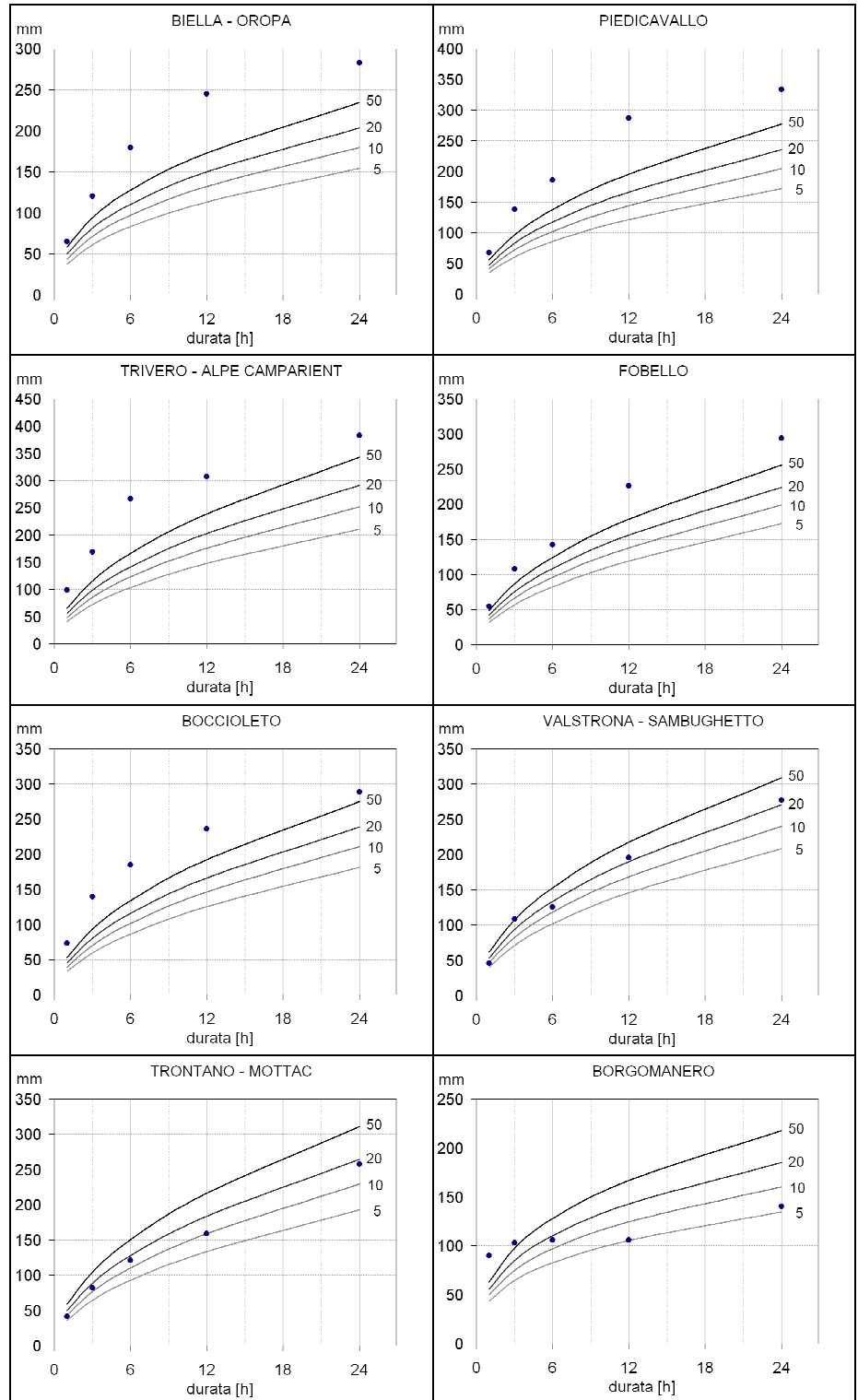
**Tabella 3: Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 4 – 6 Giugno.**

ZONA	STAZIONE	Massima altezza di pioggia [mm]				
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Toce	Valstrona – Sambughetto	46.0	108.6	125.4	195.8	276.8
	Cossogno – Cicogna	45.0	74.6	113.0	142.0	267.2
	Trontano – Mottac	41.2	82.2	121.2	160.6	259.8
	Mergozzo – Candoglia	38.6	80.0	127.2	152.8	249.6
Dora Baltea	Trivero – A. Camparient	98.8	169.2	266.4	307.6	383.0
Sesia	Piedicavallo	67.6	138.0	186.0	287.0	333.8
	Fobello	54.6	108.0	142.6	226.6	293.6
	Boccioleto – Ronchi	73.0	139.8	185.2	236.2	288.6
	Biella - Oropa	65.2	120.2	179.4	245.2	282.8
	Rassa	47.8	123.4	148.5	217.0	258.1
	Andrate – Pinalba	64.2	86.6	100.6	139.4	172.6
Orco	Sparone	35.6	56	63.8	97.2	181.4
Pianura Sett.	Borgomanero	90	103.2	106	106	140.4
Pianura Mer.	Lanzo torinese - Fua	47.4	51.2	57.8	77.2	138.2

L'analisi statistica delle precipitazioni intense evidenzia come le piogge registrate siano state eccezionali in molte stazioni del Biellese e del Vercellese, dove si sono superati i 50 anni di tempo di ritorno relativamente a tutte le durate esaminate. Le precipitazioni sono risultate particolarmente critiche nella parte sudoccidentale del Verbano, in particolare in Valle Strona di Omegna dove i tempi di ritorno associati superano i 20 anni ed in particolare per la durata di 3 ore sono stimabili in circa 50 anni. La situazione appare decisamente meno critica negli altri settori dove generalmente le piogge sono caratterizzate da tempi di ritorno inferiori a 10 anni. Eccezionale appare anche la registrazione di Trivero e Borgomanero con tempi di ritorno stimabili superiori a 50 anni.



**Figura 14: Precipitazioni massime di differente durata confrontate con le curve di possibilità pluviometrica di assegnato tempo di ritorno (5, 10, 20, 50 anni)**





## Analisi idrologica

Il bacino idrografico maggiormente colpito dalle piogge intense del 5 Giugno è stato quello del Sesia. Le registrazioni disponibili mostrano la formazione di un'onda di piena notevole relativa alla parte montana del bacino dove tuttavia il contributo della porzione dei bacini montani posta oltre i 2500 m di quota è stato ridotto grazie al carattere nevoso delle precipitazioni. L'andamento del fenomeno di piena, documentato dagli idrogrammi illustrati in seguito (Figura 15), è caratterizzato da due fasi distinte: una prima risalita dovuta alle piogge moderate della mattinata del giorno 4, che ha causato un primo significativo rialzo dei livelli in tutti gli affluenti; successivamente nella fase di esaurimento di questa prima onda di piena, le piogge di eccezionale intensità che hanno ripreso a colpire il bacino dal pomeriggio dello stesso giorno, hanno causato una seconda onda di piena caratterizzata da una rapida e notevole risalita. Questo andamento ha comportato per gli affluenti principali, una piena a doppio picco, il secondo dei quali generalmente superiore al primo. Inoltre gli scrosci successivi e ripetuti della seconda fase delle precipitazioni, evidenti negli idrogrammi illustrati in precedenza, sono altrettanto evidenti nell'andamento irregolare della seconda fase di crescita dei livelli dei corsi d'acqua; tale comportamento è sintomo di una risposta estremamente rapida dei bacini alle intense sollecitazioni meteoriche. Nel Sesia, l'andamento descritto è ben visibile sia a Borgosesia sia a Palestro dove la sovrapposizione delle due onde è evidente.

A Borgosesia il livello al colmo ha raggiunto l'altezza di 5.46 m (valore superiore a quello registrato nel 1993) mentre nel Mastallone il colmo è stato di 5.12 m. Fenomeni di piena notevoli si registrano sul Sessera: 4.08 m a Pray (massimo livello registrato dal 1996), sull'Elvo: 4.75 m a Carisio, e sul Cervo, 6.46 m a Passobreve e 3.82 m a Quinto Vercellese.

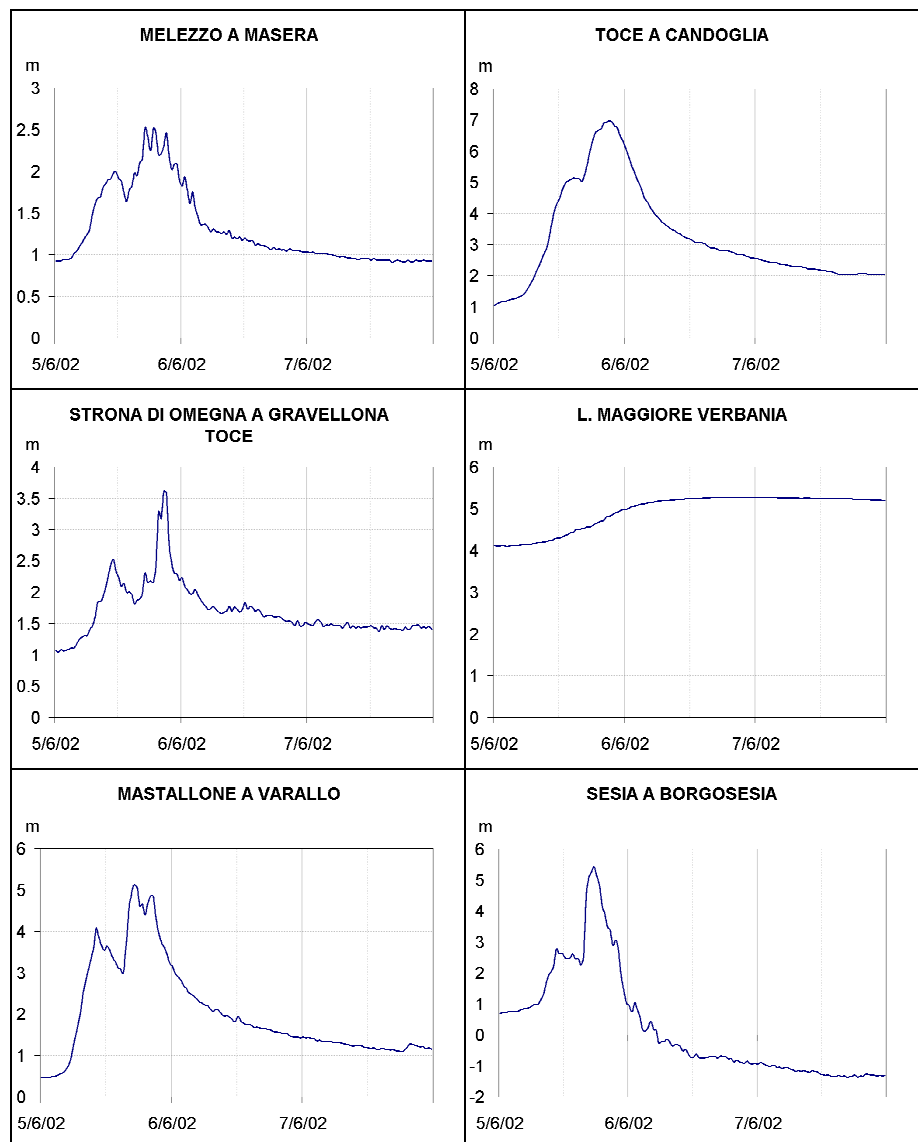
Analoghi processi di piena si sono verificati nei bacini limitrofi: Dora Baltea, Chiusella e Soana. Da segnalare il rapido innalzamento dei livelli della media Dora Baltea registrato a Tavagnasco probabilmente generato dalle piogge di intensità eccezionale cadute nella parte di bacino immediatamente a monte dell'idrometro e quindi



caratterizzato da tempi di corivazione brevi. Sulle stazioni valdostane più prossime alla chiusura della valle (Lillianes e Champorcher) si sono registrati valori complessivi di precipitazione intorno a 160 mm nei due giorni e intensità massime anche di 40 mm/ora. Di minore criticità i fenomeni di piena nella valle Orco e nel Malone.

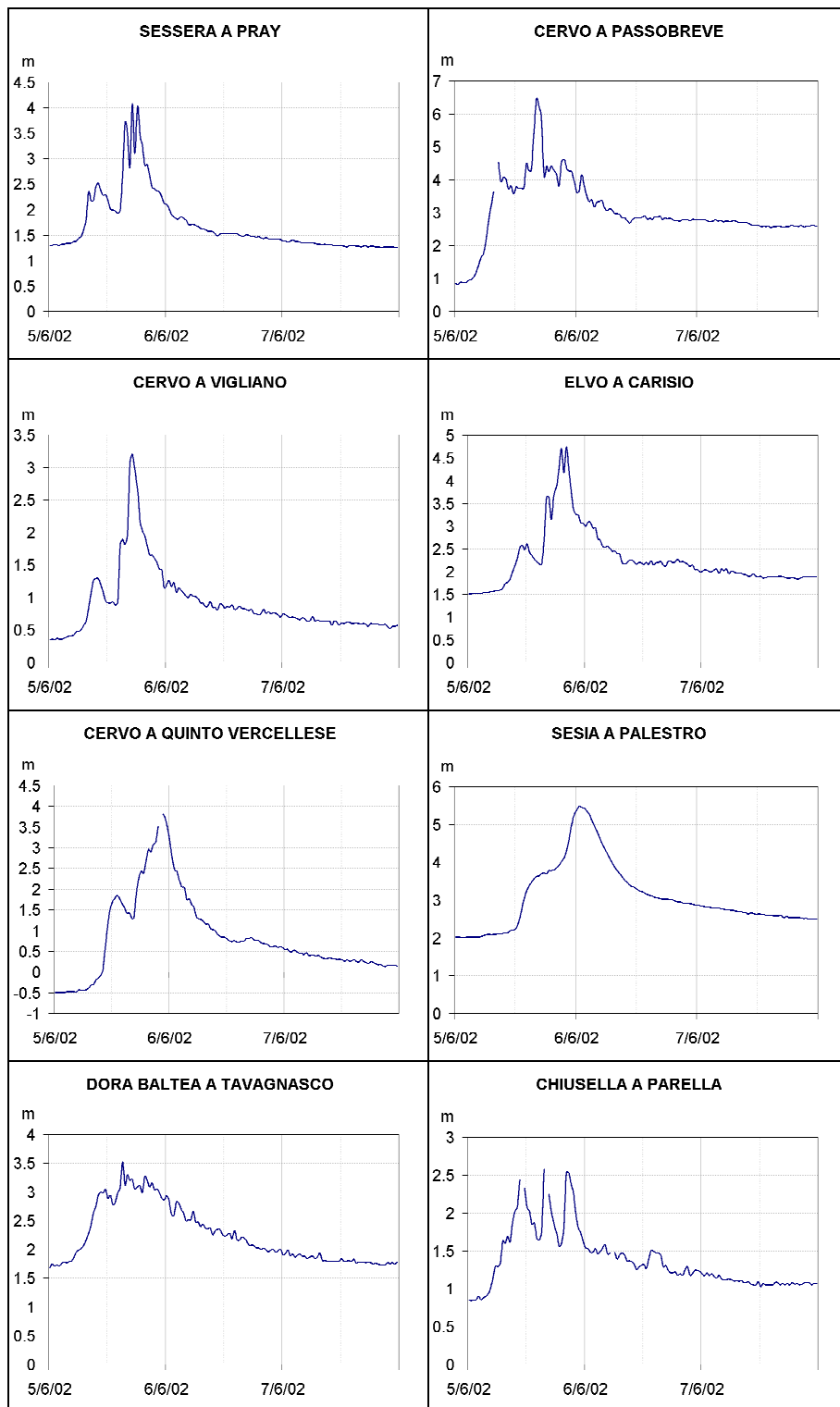
In Figura 15 sono riportati gli idrogrammi registrati nelle sezioni più significative.

**Figura 15: Idrogrammi maggiormente significativi dei giorni 4 - 6 Giugno**

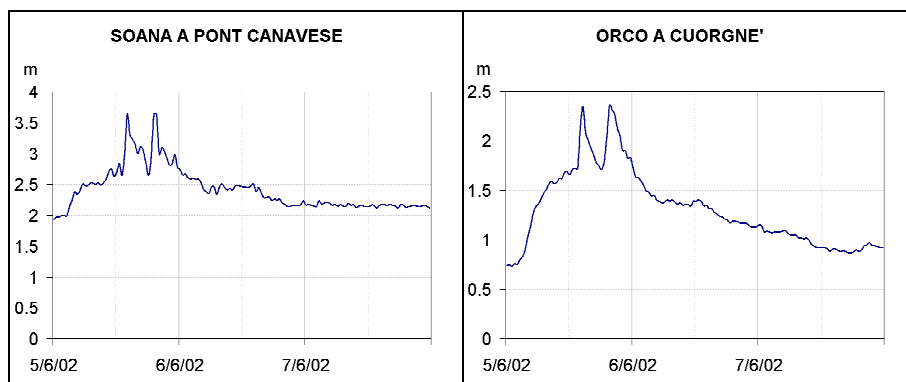




**Figura 15: Idrogrammi maggiormente significativi dei giorni 4 - 6 Giugno**



**Figura 15: Idrogrammi maggiormente significativi dei giorni 4 - 6 Giugno**



In Tabella 4 sono riportati i dati di sintesi che descrivono gli idrogrammi registrati.

**Tabella 4 Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi**

Stazione	Colmo [m]	Data [UTC]	Incrementi massimi registrati [m]						
			30'	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	Totale
Malone a Front	2.23	20:30 05-06	0.56	0.97	1.19	1.22	1.19	1.63	1.65
Soana a Pont Canadese	3.64	14:00 05-06	0.65	1	0.89	1.14	1.65	1.77	1.81
Orco a Cuorgnè	2.36	19:30 05-06	0.4	0.63	0.66	0.81	1.55	1.66	1.7
Dora Baltea a Tavagnasco	3.52	15:00 05-06	0.44	0.54	0.86	1.2	1.74	1.97	2.03
Chiusella a Parella	2.58	15:30 05-06	0.82	0.94	0.84	1.43	1.68	1.77	1.8
Dora Baltea a Verolengo	3.4	04:30 06-06	0.24	0.41	0.8	1.17	1.59	1.91	2.02
Po a Crescentino	3.62	00:30 06-06	0.18	0.27	0.69	0.99	1.35	1.82	1.83
Ma stallone a Varallo	5.12	17:00 05-06	0.83	1.55	2.11	3.49	4.34	4.71	4.73
Sesia a Borgosesia	5.42	17:30 05-06	1.96	2.56	2.97	2.78	4.53	4.8	5.69
Sesseraù a Pray	4.08	17:00 05-06	1.25	1.73	2.15	1.85	2.7	2.81	2.84
Cervo a Passobreve	6.46	16:00 05-06	1.21	2.19	2.79	3.61	5.3	5.64	5.77
Elvo a Carisio	4.75	20:00 05-06	0.96	1.48	1.71	2.53	3.08	3.21	3.25
Cervo a Quinto Vercellese	3.82	22:30 05-06	0.56	1.06	1.86	2.5	3.59	4.32	4.36
Sesia a Palestro	5.49	00:30 06-06	0.38	0.67	1.36	1.71	3.12	3.46	3.47
Diveria a Crevola D'ossola	3.22	12:30 05-06	0.19	0.3	0.6	0.86	1.05	1.32	1.36
Isorno a Pontetto	2.01	18:00 05-06	0.17	0.27	0.58	0.89	1.27	1.55	1.57



**Tabella 4 Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi**

Stazione	Colmo [m]	Data [UTC]	Incrementi massimi registrati [m]						
			30'	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	Totale
Melezzo a Maserà	2.52	17:00 05-06	0.37	0.42	0.75	0.86	1.38	1.62	1.63
Toce a Condoggia	6.96	21:00 05-06	0.48	0.87	1.92	3.1	4.89	6	6
Strona a Gravellona Toce	3.61	20:30 05-06	0.85	1.12	1.45	1.78	1.76	2.57	2.6
Lago Maggiore a Verbania	5.19	07:00 06-06	0.09	0.1	0.24	0.42	0.69	1.03	1.09

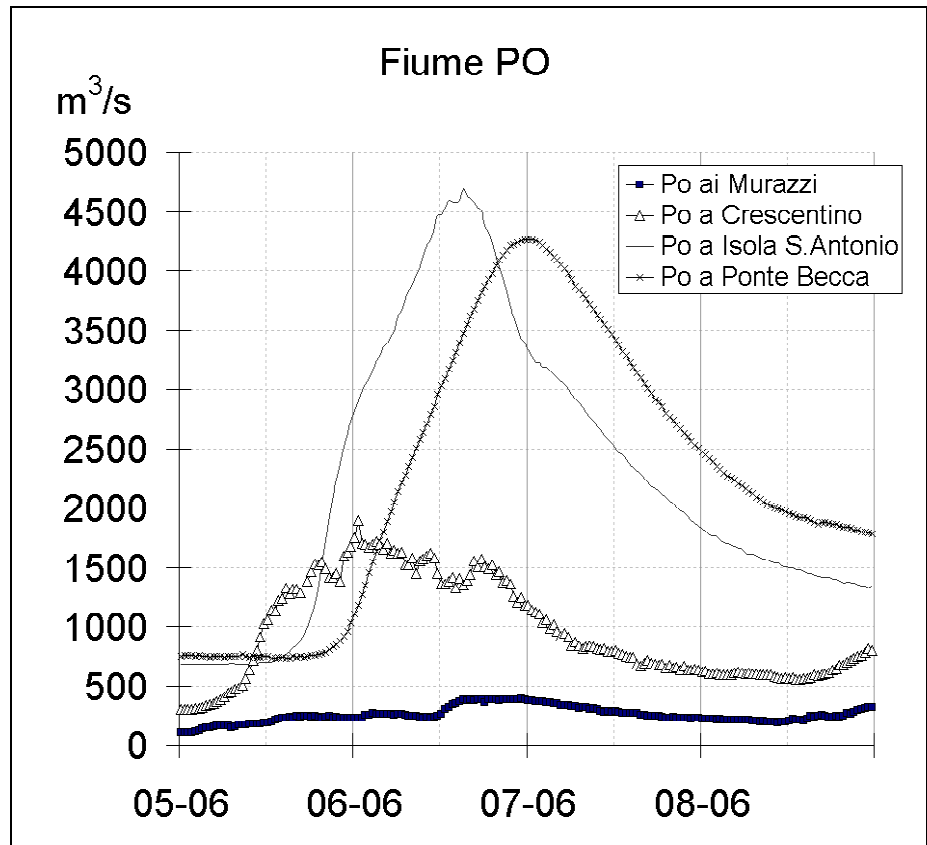
Ad Est del Sesia la piena maggiore si è avuta in Valle Strona di Omegna.

Nell'Ossola si è registrato un rialzo dei livelli di tutti gli affluenti principali del Toce che, in alcuni casi, Diveria e Melezzo Occidentale, hanno superato i livelli di guardia. Ciò ha prodotto una significativa onda di piena nell'asta principale del Toce con il raggiungimento di un livello al colmo a Candoggia di 6.96 m e ad un conseguente innalzamento dei livelli del Lago Maggiore fino a circa 5.20 m. Per finire si sono registrati rialzi dei livelli, anche se meno intensi, nei corsi d'acqua dei settori nordoccidentali interessati solo marginalmente dagli scrosci localizzati di pioggia che si sono avuti nella parte terminale dell'evento.

Per quanto riguarda gli effetti sul fiume Po, dal grafico in Figura 16 si nota il sommarsi delle due onde provenienti dalla Dora Baltea e dal Sesia nel Po a Isola S. Antonio. Dato che i volumi delle piene del Sesia e della Dora Baltea non sono elevati, come si nota dai rispettivi idrogrammi di piena che presentano picchi elevati ma con tempi di base ridotti, gli effetti sul corso del Po non risultano particolarmente significativi rimanendo al di sotto del livello di guardia a Isola S. Antonio.



Figura 16: Propagazione della piena lungo il F. Po nei giorni 04-06 Giugno.



Per quanto riguarda la stima delle portate al colmo di piena si devono segnalare i valori registrati nel bacino del Sesia. A Borgosesia la portata di massima piena risulta superiore a 2500  $m^3/s$  caratterizzato da un tempo di ritorno di circa 30 anni. Il contributo del Mastallone è stimabile in circa 400  $m^3/s$ . Immediatamente a valle il Sessera ha avuto un massimo di piena valutabile in circa 750  $m^3/s$  a cui si aggiunge l'apporto del Cervo a monte di Palestro, dove la piena ha avuto un colmo di portata maggiore di 3000  $m^3/s$  per un tempo di ritorno inferiore a 20 anni. La Dora Baltea a Tavagnasco ha registrato un valore massimo di portata pari a 1000  $m^3/s$  pari ad un tempo di ritorno di circa 10 anni. Notevole il contributo del Soana (circa 550  $m^3/s$ , corrispondente ad un tempo di ritorno di circa 20 anni), alla piena registrata sull'Orco avente un colmo stimabile in 700  $m^3/s$ . Nel Verbano si segnalano 1700  $m^3/s$  di picco registrati a Candoglia, con tempo di ritorno valutabile in circa 10 anni.





## Monitoraggio e allertamento

L'evento è stato costantemente seguito dalla Sala Situazioni Rischi Naturali, operativa h24 in tutte le sue fasi dal momento di previsione, al monitoraggio delle precipitazioni e dell'andamento dei livelli dei corsi d'acqua, secondo le procedure codificate del sistema di allertamento regionale per situazioni meteopluviometriche di particolare attenzione, in contatto continuo con il Settore Regionale di Protezione Civile, le Prefetture e Province interessate, le Regioni limitrofe nonché come punto di riferimento per Amministrazioni comunali, Enti di gestione ed erogazione di pubblici servizi e collettività locali.

Durante tutto l'evento è stato mantenuto un contatto prioritario con il Dipartimento della Protezione Civile, conseguentemente ai messaggi di Avviso di condizioni meteorologiche avverse emessi dal Centro Operativo Veglia Meteorologica, garantendo i flussi informativi previsti dalla Direttiva del Dicembre 1996.

Nella giornata di Martedì 4 maggio, con l'emissione ordinaria del Bollettino previsionale sulla situazione pluviometrica alle ore 13:00 si provvedeva a segnalare una situazione di Attenzione "2b" per condizioni di rischio idrogeologico localizzato sulle aree del Verbano - Cusio - Ossola (zona di allerta A), Val Sesia, Biellese Eporediese (zona di allerta B), a causa delle forti precipitazioni attese su tali aree per le successive 48 ore. Tale situazione veniva confermata Mercoledì 5 giugno e protratta per tutta la giornata di Giovedì 6 giugno, per la possibilità di locali temporali di forte intensità nelle aree già colpite.

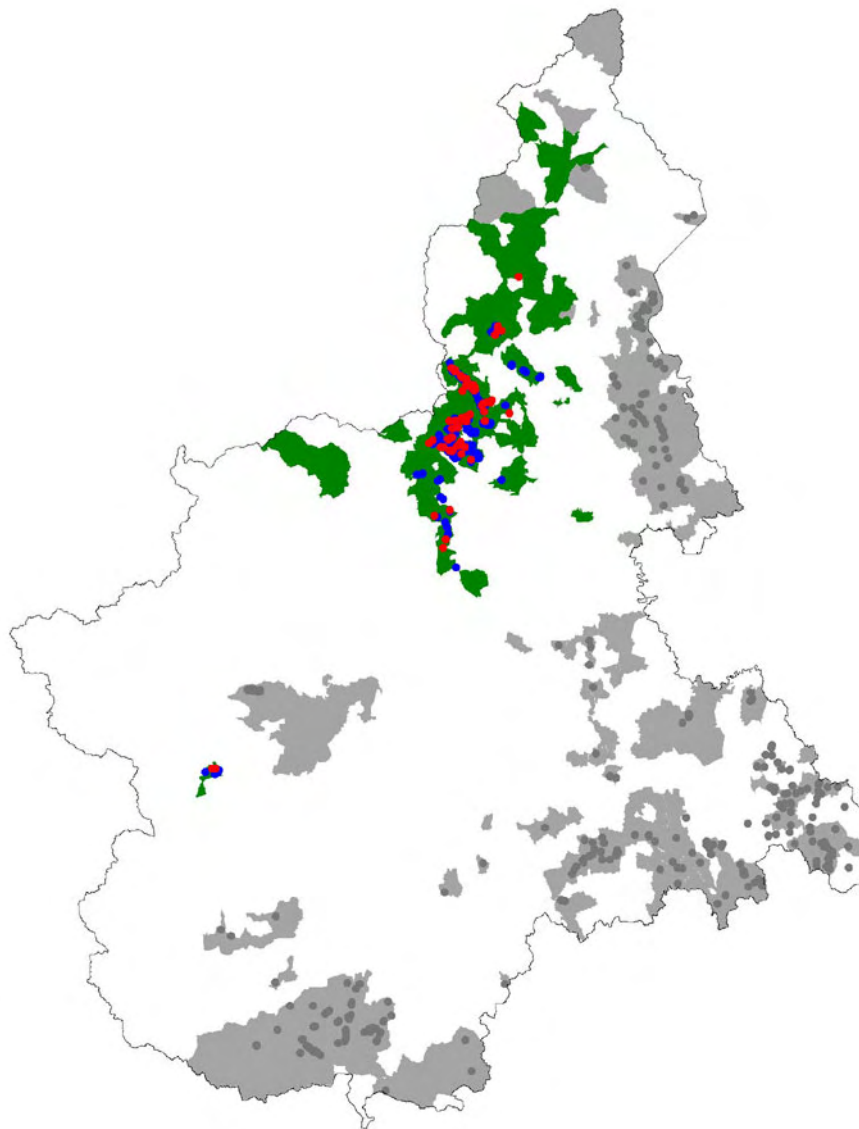
Conseguentemente venivano attivate le procedure di monitoraggio, attivando i collegamenti di informazione ed aggiornamento in tempo reale garantiti tramite le connessioni telematiche della RUPAR la predisposizione dei bollettini di aggiornamento periodico inviati agli Enti istituzionali, l'emissione dei comunicati stampa.

I messaggi di aggiornamento susseguenti informavano, sull'evoluzione del fenomeno: in particolare nella sera del 5 giugno il messaggio di aggiornamento emesso per le zone allertate, veniva integrato con un messaggio straordinario sulla situazione idro-pluviometrica della pianura piemontese settentrionale relativa ai deflussi provenienti dai



bacini montani, mentre nella serata del 6 si provvedeva a segnalare la conclusione della fase di criticità.

Processi, effetti e danni indotti dall'evento  
del giugno 2002



**PROVINCIA DI TORINO****1**

Andrate	1
Banchette	1
Bollengo	1
Borgofranco d'Ivrea	1
Burolo	2
Chiaverano	2
Fiorano Canavese	2
Frassinetto	2
Ingria	2
Ivrea	2
Lessolo	3
Luserna San Giovanni	3
Mazzè	4
Montalto Dora	4
Nomaglio	5
Pavone Canavese	5
Pont Canavese	5
Quincinetto	5
Romano Canavese	5
Ronco Canavese	6
Salerano Canavese	6
Strambino	6
Tavagnasco	7
Vestignè	7
Vische	8

**PROVINCIA DI VERCELLI****9**

Balmuccia	9
Boccioleto	9
Campertogno	9
Cravagliana	9
Fobello	9
Mollia	9
Pila	9
Piode	10
Quinto Vercellese	10
Rossa	10
Scopa	10
Scopello	10
Serravalle Sesia	11
Varallo	11

<b>PROVINCIA DI BIELLA</b>	<b>12</b>
INTRODUZIONE	12
Rilevamento dei principali processi di instabilità nei comuni della valle Cervo	13
Andorno Micca	13
Biella	14
Bioglio	16
Borriana	16
Campiglia Cervo	16
Candelo	19
Cerreto Castello	19
Coggiola	19
Cossato	19
Donato	19
Graglia	20
Massazza	21
Miagliano	21
Mongrando	21
Muzzano	22
Netro	22
Occhieppo inferiore	23
Occhieppo superiore	23
Pettinengo	23
Piedicavallo	23
Pollone	24
Portula	25
Pralungo	25
Pray	25
Quittengo	26
Ronco Biellese	31
Rosazza	32
Sagliano Micca	32
Sala Biellese	33
Salussola	33
San Paolo Cervo	33
Sordevolo	35
Strona	35
Tavigliano	35
Tollegno	36
Valdengo	36
Valle Mosso	36
Villa del Bosco	36
Zubiena	36
Zumaglia	36

**PROVINCIA DEL VERBANO-CUSIO-OSSOLA**

**37**

Bannio Anzino

37

Calasca Castiglione

37

Ceppo Morelli

37

Crevoladossola

37

Domodossola

37

Masera

37

Piedimulera

37

Trasquera

38

Viganella

38

Villadossola

38

## PROVINCIA DI TORINO

### Andrate

Allagamenti causati dal rio Lo Riale a monte del paese con danni ad infrastrutture pubbliche.

Chiusa la Strada Provinciale per Chiaverano e la strada comunale per San Giacomo mentre sta creando gravi preoccupazioni una frana in Regione Piste.

### Banchette

Esondazione della Dora Baltea: le acque hanno raggiunto la zona del campo sportivo ([g\\_fm001](#)) Segnalati 2 m d'acqua al sottopasso della provinciale per Fiorano, presso il cavalcavia dell'Autostrada A5 Torino-Aosta ([g\\_fm002](#)); nel medesimo luogo nel corso dell'evento dell'ottobre 2000 venne misurato un livello di circa 5 m. La provinciale è stata immediatamente chiusa al traffico.

### Bollengo

Danni per crollo di muretti a secco. Allagamenti estesi nelle zone di fondovalle, causati da fossi e rogge, con sgombero di alcuni edifici (da sopralluoghi DSTP).

### Borgofranco d'Ivrea

Nel territorio del comune si sono registrate piene ed esondazioni lungo numerosi rii, che già in passato avevano dato luogo a situazioni simili.

Il rio Lo Riale ha inondato via Andrate, e ha alluvionato con deposito di materiale anche grossolano la Strada Provinciale Biò-Nomaglio che è stata interrotta in più punti. Si segnala che a causa dell'invaso della briglia lungo il torrente in corrispondenza della provinciale l'acqua è trascinata lungo la strada.

Il rio dei Mulini ha causato danni notevoli lungo il suo percorso già a partire dalla zona boscata detta Rumanin: ha eroso in più punti la strada del Mulini, asportando un ponticello, danneggiando seriamente muri di sostegno ed allagando parzialmente alcuni edifici in corrispondenza del sottopasso della provinciale (danni gravi anche a un muro in pietrame a sostegno della sede stradale). Le acque del torrente hanno anche coinvolto alcuni altri edifici posti lungo la medesima provinciale.

In località Paratore lo stesso torrente ha eroso completamente una strada secondaria, ha scalzato muri di cinta e ha danneggiato ponticelli privati.

Il rio dei Pescatori ha causato danni alla rete fognaria di via Sella.

La roggia di Pontasso ha allagato la Strada Provinciale per Nomaglio ed alcune abitazioni di via delle Boarie e delle zone adiacenti.

La piena del rio S. Germano ha causato l'occlusione del ponte sulla Strada Statale 26 allagando la statale stessa ed alcuni edifici in prossimità del rio.

Il rio del Trucco ha allagato la via comunale di Ivozio in più punti e le colture comprese tra la strada comunale e la Strada Statale 26.

Il rio Ivozio è esondato in più punti con interessamento della viabilità, di alcuni edifici e di colture. Danneggiata anche la pompa dell'acquedotto.

Si segnalano infine frane in regione Piste e ruscellamenti che possono mettere a rischio l'abitato di Biò (segnalazioni del comune di Borgofranco d'Ivrea).

Si segnala l'intensa attività dei rii dei Mulini e Lo Reale. Gli allagamenti sono da imputare essenzialmente a sezioni di deflusso insufficienti degli attraversamenti.

Le briglie presso la località Paratore risultano quasi completamente riempite.

Evacuate due famiglie in regione Paratore.

### **Burolo**

Danni per crollo di muretti a secco. Allagamenti estesi nelle zone di fondovalle, causati da fossi e rogge (da sopralluoghi DSTP).

### **Chiaverano**

Esondazione del rio della Serra e allagamenti lungo le vie del paese danni alle fognature. Allagati due capannoni (altezza d'acqua misurata: 0.70 m-1.80 m). Danni rilevanti (da sopralluoghi DSTP).

### **Fiorano Canavese**

Esondazione della Dora Baltea, con interessamento della viabilità e danni alle colture. Il culmine della piena è stato registrato il giorno 5; il giorno 6 le acque si stavano ritirando (segnalazione ufficio tecnico comunale).

### **Frassinetto**

Il Sindaco segnala frane sul territorio comunale con danni alla viabilità e allagamenti diffusi con coinvolgimento di abitazioni.

### **Ingria**

Interruzione della Strada Provinciale 47 per frane di fluidificazione della coltre superficiale. In corrispondenza del concentrico si è registrato l'allagamento di alcune vie per esondazione di rii laterali (sopralluogo DSTP).

### **Ivrea**

Allagamenti a Torre Balfredo e C. Fornero causati dalla roggia Pavassa (sopralluogo DSTP) ([g\\_bc001/g\\_bc002](#)).

Difficile la situazione anche ad Ivrea, dove l'onda di piena ha lambito via delle Rocchette. Il sindaco segnala: «Oltre a questa strada si registrano allagamenti di cantine e garage. Le strade comunque sono percorribili, anche se con difficoltà, come pure i ponti» ([g\\_fm003/g\\_fm004/g\\_fm005](#)).





*La Dora Baltea a Ponte Vecchio*

Molto critica anche la situazione sulla Statale 228 per Viverone, chiusa nel tratto tra Ivrea e Burolo per allagamenti.

### Lessolo

Allagamenti presso la zona industriale di Lessolo con coinvolgimento della Strada Provinciale per Fiorano (segnalazione ufficio tecnico comunale).

Il culmine della piena della Dora Baltea segnalato alle 3 del 6 giugno.

### Luserna San Giovanni

I fenomeni riscontrati sono localizzati in corrispondenza all'area collinare, a Nord del concentrico, dove si sono verificati fenomeni di piena torrentizia a carico dei tributari minori di sinistra del torrente Pellice, associati a localizzati dissesti superficiali lungo la rete delle strade comunali, con ostruzioni temporanee e restringimenti, tutt'ora persistenti, della sede viaria ed allagamenti di tratti stradali, aree agricole e di alcuni scantinati. In particolare si segnalano:

- l'ostruzione degli attraversamenti degli impluvi in corrispondenza a strada Boer ed in zona Cartera, con erosioni limitate alla sede stradale ([g\\_vg001](#), [g\\_vg002](#))



*Strada Boer, l'ostruzione dell'attraversamento, visibile al centro dell'immagine, ha convogliato l'acqua dell'impluvio lungo la strada comunale (in destra dell'immagine) fino alla zona Nazzarotti, 500m a valle*

- l'attività del rio del Colletto in prossimità dell'attraversamento ([g\\_vg003](#)) della strada comunale che porta da S.Giovanni a Cartera, dove si riscontrano danni ad una strada privata ([g\\_vg004](#));

- l'asportazione di un tratto di scogliera e del soprastante collettore fognario ([g\\_vg005](#)), e l'allagamento delle aree agricole;



*Strada Colletto. La fluidificazione della copertura, verosimilmente connessa all'attività del vicino rio del Colletto, ha determinato un cedimento di sottoscarpa lungo il ciglio della carreggiata*

- l'attività del torrente Gambero, che ha in un primo tempo prodotto la sottoescavazione di un tratto del muro di sostegno della strada comunale ([g\\_vg007](#)), subito a monte dell'abitato di S. Giovanni, per fuoriuscire estesamente dagli argini all'altezza della confluenza del rio del Colletto ([g\\_vg009](#)) e poi nuovamente, più a valle, in prossimità della linea ferroviaria, dove è stato in parte eroso un tratto del ciglio della strada comunale adiacente ([g\\_vg008](#));

- la tracimazione di un canale, in buona parte tombato, che ha provocato l'allagamento di un tratto della strada che dalla SP porta a S. Giovanni, e di piani interrati delle abitazioni vicine ([g\\_vg010](#));

- fenomeni gravitativi per fluidificazione della copertura lungo strada Boer ([g\\_vg011](#), [g\\_vg012](#)), di controripa e con un fronte di circa 15m e 100m a monte della località Musset ([g\\_vg006](#)), di sottoscarpa con un fronte di circa 6m.

### Mazzè

Erosione della sponda destra della Dora Baltea immediatamente a monte del ponte della S.S. 11 tra Rondissone e Cigliano: scalzati alcuni pali di una linea telefonica ([g\\_bc003](#)). A valle del ponte, la piena della Dora Baltea, a pochi decimetri dalla tracimazione in sponda sinistra, minaccia gli edifici di cascina Cavallo.

Nel settore collinare si segnalano numerosi fenomeni gravitativi di fluidificazione della coltre superficiale (*rapid earth flow*) di dimensioni ridotte, alcuni dei quali, lungo la provinciale 81 per Vische, hanno interrotto la viabilità ([g\\_bc004](#)). Alcune aree coltivate prevalentemente a mais hanno subito localizzati allagamenti, causati dalle precipitazioni intense e dal ruscellamento lungo la rete di drenaggio superficiale (es. cascine Vallo).

### Montalto Dora

Allagamenti lungo via Mazzini (20 cm) per acque di deflusso superficiale provenienti dai versanti (sopralluoghi DSTN).

### Nomaglio

Si segnalano allagamenti a cantine causati dal rio Bore.

### Pavone Canavese

Allagate alcune borgate

### Pont Canavese

Segnalazioni di frane il 05/06/2002.

Interrotta la circolazione sulla Strada Provinciale per Frassinetto da numerose frane.

Le località interessate dai principali movimenti franosi sono le seguenti: Piancastello, Bausano- Configliè, Sorba (circa 200 m<sup>3</sup> di materiale), via Alpetta, S. Maria.

Allagamenti alle abitazioni in Borgata Doblazi (segnalazione del comune del 6/6/2002).

Si segnalano frane per fluidificazione della coltre superficiale diffuse su tutto il territorio ed in particolare lungo la viabilità primaria e secondaria: due frane di grosse dimensioni hanno interessato la Strada Provinciale 45 (sopralluoghi DSTP).

Esondazioni lungo alcuni rii secondari causate dal trasporto solido e dal materiale fluitato che spesso hanno ostruito gli attraversamenti stradali. In località Baussano una frana per fluidificazione ha interrotto la Strada Provinciale 47.

A valle di località Configliè si è verificata una frana per fluidificazione di circa 50 m<sup>3</sup> che ha messo a nudo il substrato.

In località Stroba si è verificato un fenomeno di fluidificazione della coltre superficiale. Viene segnalato a breve distanza il cedimento di un muro di contenimento e l'invasione di circa 200 m<sup>3</sup> di materiale sul piano stradale. La situazione più critica si registra per un gruppo di edifici a quota 675 m investito da un altro fenomeno di fluidificazione.

### Quincinetto

A Quincinetto sono stati segnalati dal comune problemi legati all'idrografia secondaria, con interruzioni stradali lungo la viabilità comunale per deposito di detriti trasportati dalle piene dei rii.

Danni e interruzioni stradali causate da movimenti franosi con interruzioni stradali e isolamento di frazioni e alpeggi.

Tra le località colpite si segnalano: la strada per Scalero in località S. Maria (interrotta per frana), via XXV Aprile.

Allagamenti causati da rigurgiti dalla rete fognaria, in Strada località Praiole, Strada Narbussano, Strada località Chiappetti. Interruzioni per ostruzione di attraversamenti. In Zona Municipio una frana ha ostruito il rio Riva con deviazione del deflusso verso il centro abitato.

La Dora minaccia la località Isola (segnalazioni ufficio tecnico comunale).

### Romano Canavese

Allagate alcune borgate.

### Ronco Canavese

Si segnalano dissesti legati ad attività dei corsi d'acqua a valle del ponte di Scandosio; lungo i rii Alpetta, Fattinaire (a monte e a valle della confluenza torrente Forzo) e Tressi (a valle del ponte per la frazione).

Alcune frane interessano la Strada Provinciale 47 nel tratto compreso tra Pont e Ronco, e nel tratto Pont- Piancastello viene segnalata l'interruzione di un tratto di circa 20 m (comunicazione del comune di Ronco).

### Salerano Canavese

Esondazione della Dora Baltea: si sono osservate pulsazioni nell'onda di piena e le acque hanno lambito la Zona Sottomondone Case Nuove (segnalazione Ufficio tecnico comunale).

### Strambino

Danneggiata la S.P. n 81 Vische-Strambino nei pressi del km 23, a causa dell'erosione determinata dalle acque incanalate nella canalina di scolo lungo la sede stradale ([g\\_bc005](#)).



*Danneggiata la provinciale n 81  
Vische – Strambino nei pressi del  
Km 23*

Allagamenti causati dalla Dora Baltea in corrispondenza del Ponte di Strambino con altezze d'acqua inferiori a 50 cm. In località Crotte un *earth flow* ha causato l'interruzione della provinciale 81 per Strambino ([g\\_bc006](#)) e ha parzialmente messo a giorno le fondazioni di un'abitazione ([g\\_bc007](#)). Il fenomeno gravitativo è stato causato dall'erosione del versante in corrispondenza del punto di uscita delle acque di ruscellamento convogliate artificialmente.



*Località Crotte - L'innescò di un earth flow ha causato l'interruzione della provinciale 81 per Strambino e ha parzialmente messo a giorno le fondazioni di un'abitazione*

### Tavagnasco

Limitati dissesti lungo i versanti. Allagamenti per ruscellamento lungo le strade del centro storico (segnalazione ufficio tecnico comunale e sopralluoghi DSTP).

### Vestignè

Allagamenti con altezza dell'acqua inferiore ai 50 cm in località Le Cascine ([g\\_bc008](#)), presso la frazione Tina, tra la Provinciale 78 e la strada vicinale per C. degli Alberi ([g\\_bc009](#)). Allagamenti diffusi causati dalla tracimazione della Dora Baltea a monte e a valle dell'Autostrada A5.



*Allagamenti in località Tina*

Nel pomeriggio del giorno 5 una frana per fluidificazione della coltre superficiale, innescatasi in prossimità del Castello di Masino, ha coinvolto parte dell'abitato di Vestignè. La frana si è evoluta in un *earth-debris flow* alimentato da erosione di fondo, locali erosioni laterali e da alcuni colamenti rapidi che hanno interessato i versanti. Depositi si osservano lungo la via Masino e in corrispondenza della piazza del Campanile. Il fenomeno manifestatosi con elevata energia ha prodotto alcune erosioni ([g\\_bc010](#)). Risultano completamente colmati da depositi sabbioso-ghiaiosi i lavatoi. Acqua incanalata lungo via degli Orti (sinistra idrografica del Naviglio). Si segnalano inoltre erosioni lungo le sponde del Naviglio ([g\\_bc011](#)).

## Vische

Inondate dalla Dora Baltea le cascate Gerbido Basso (acqua al pian terreno delle case), Luisina ([g\\_bc012/g\\_bc013](#)). Danni per allagamenti ad opera dell'idrografia minore anche alla viabilità di collegamento per cascate Putetto, Viscano, Pratoferro, Ova e Mombello, nonché lungo il tratto di via Vittorio Veneto che conduce al depuratore comunale ed al tratto di via cascina Briola compreso tra via Lorenzo Amione ed il Cimitero comunale ([g\\_bc014](#)).

Numerosi fenomeni gravitativi di fluidificazione della coltre superficiale (*rapid earth flow*) di dimensioni ridotte hanno causato danni funzionali lungo la provinciale 81 ([g\\_bc015](#)). Segnalati danni alle colture agricole (per sradicamento delle coltivazioni ed alluvionamento della superficie) su circa il 30% del territorio comunale, pari a circa 500 ettari (segnalazioni comune di Vische e sopralluoghi DSTP).

## PROVINCIA DI VERCELLI

### Balmuccia

In corrispondenza della confluenza Sesia-Semenza sono stati evacuati per precauzione una abitazione privata e un impianto sportivo a seguito dell'attività torrentizia dei corsi d'acqua.

Nel concentrico, a causa di una carenza di regimazione delle acque ruscellanti, si sono verificati danni alla viabilità.

### Boccioleto

A causa di una frana è stata temporaneamente interrotta la Strada Statale 299.

### Campertogno

L'attività in conoide del rio Vagamonga e del rio Polla ha causato danni alla viabilità comunale e alla frazione Tetti.

### Cravagliana

Località Selva. L'attività del torrente Mastallone ha causato danni strutturali alla passerella di accesso alla frazione e ha scalzato una scogliera in massi.

### Fobello

Frazione Torno, Strada per Cervatto ([g\\_cr010](#), [g\\_cr011](#)). Uno scivolamento rotazionale di circa 2000 metri cubi di terreno ha causato l'ostruzione della Strada Statale e ha minacciato l'abitato di Torno.

Frazione Santa Maria. L'erosione operata dal torrente Mastallone ha danneggiato un tratto di sponda e un guado.

### Mollia

Frazione Case Capietto. Il trasporto solido operato da parte di un piccolo impluvio ha provocato danni alla Chiesa.

### Pila

L'erosione spondale del fiume Sesia ha danneggiato circa 5 metri di sponda generando instabilità diffusa al versante alla cui sommità è situato un piazzale comunale. Si tratta dell'aggravamento di una situazione già esistente. Interrotto anche il servizio fognario.

Concentrico. L'esonazione di un rio secondario ha interessato il concentrico, in corrispondenza di via Fontane.

Località San Rocco. Il materiale detritico trasportato da un rio secondario ha temporaneamente interrotto la Strada Provinciale 299.

Frazione Sant'Antonio. Danni alla viabilità a causa di un rio minore.

L'erosione in sponda sinistra operata dal rio Boscaiolo ha causato danni alle tubazioni dell'acquedotto e ad una strada di accesso a due abitazioni.

Frazione Failungo inferiore ([g\\_cr012](#)). Il materiale detritico trasportato da tributari minori ha danneggiato alcuni edifici privati.

### Piode

L'esondazione del rio Riale ha causato la distruzione della passerella di accesso alla frazione Riale e di una difesa spondale.

### Quinto Vercellese

Si segnalano esondazioni ed erosioni spondali lungo il torrente Elvo in particolare presso la località Zona Falamagna (erosione dell'argine del torrente Elvo e distruzione di un pioppeto), presso la confluenza tra il torrente Elvo e il torrente Cervo e presso il ponte della Strada Statale 594 sul torrente Cervo (danni alle risaie). Presso il Bivio di Quinto Vercellese-Strada Statale 594 si segnalano esondazioni provocate dal rio Finale (sopraluogo DSTP).

### Rossa

Località Cerva. L'erosione in sponda sinistra del torrente Semenza a causato l'abbattimento di una difesa spondale per un tratto di circa 15 metri

### Scopa

Lo straripamento con trasporto solido del torrente Orialaccio presso la frazione Muro ha provocato danni alla Strada Provinciale. Una villetta a schiera è stata evacuata a causa di una colata di acqua e fango innescata alle 17 circa del 5/6/02 in località Centro di frazione Muro. Danni alla viabilità causati da frane sono segnalati presso le località Frasso e Ramello (sopraluogo DSTP).

Frazione Muro. Il rio Comba della valle, a causa dell'ostruzione di un attraversamento, ha allagato il piano viabile, danneggiandolo. L'attività in conoide ha causato danni alla viabilità, a edifici privati e alle infrastrutture di servizio.

Frazione Scopetta. L'attività torrentizia del rio Bondale ha causato l'ostruzione e il danneggiamento di un attraversamento stradale.

Strada di collegamento frazione Ramello-frazione Frasso ([g\\_cr007](#)). Limitati movimenti di versante hanno creato danni alla viabilità, a edifici e alla chiesa.

### Scopello

Località Pian Solivo. L'attività torrentizia di un rio minore ha causato danni alla viabilità, a muri di contenimento e allagamento di edifici e giardini privati.

Località Chioso ([g\\_cr005](#)). Un dissesto per fluidificazione della coltre detritica ha provocato il cedimento del ciglio stradale per un tratto di circa 30 metri. Si è trattato dell'aggravamento di una instabilità già manifestatasi in maggio.

Località rio della valle. L'erosione spondale del rio ha causato la distruzione della presa dell'acquedotto posta a ridosso del torrente. Interrotta anche una pista di accesso in sponda sinistra.



Località seggiovia. Uno scivolamento passante a colata ha compromesso la stabilità di un pilone della seggiovia ([g\\_cr009](#)). Il materiale solido proveniente da monte ha poi ostruito un attraversamento e il tratto intubato del rio. Danneggiati anche i due piazzali sottostanti la partenza della seggiovia ([g\\_cr003](#)).

Località Alpe Mera. Un dissesto a carico della coltre detritica superficiale ha causato l'interruzione della viabilità.

Località Fonderia è stato evacuato il Campeggio (13 persone) a causa del cedimento della scogliera posta a protezione della sponda del fiume Sesia.

Località Giare. E' stata segnalata l'esondazione del fiume Sesia e del rio della valle e l'erosione di un deposito di rifiuti.

### **Serravalle Sesia**

Presso la frazione La Barca il fiume Sesia ha sfondato l'argine posto lungo la sponda destra a monte della frazione; la scogliera di recente costruzione è stata aggirata e i terreni circostanti sono stati allagati. L'erosione della sponda destra del fiume Sesia minaccia la frazione Vintebbio. Minacciata la stabilità della passerella per la località Grignasco (da sopralluoghi DSTP).

### **Varallo**

L'onda della piena ha asportato la Statale nei pressi del ponte di Morca e ha eroso la strada prossima alla località Valmaggia.

Allagamenti presso il capoluogo.

Il Sesia è uscito dagli argini: allagata la zona in corrispondenza del Motel Agip, in prossimità dello svincolo Varallo Nord, alcune case sono state coinvolte dalle acque.

## PROVINCIA DI BIELLA

### INTRODUZIONE

Il bacino montano del torrente Cervo chiuso a Biella prima della confluenza del torrente Oropa, suo affluente di destra, copre una superficie di circa km<sup>2</sup> 100. In quest'area il torrente Cervo scorre in un alveo inciso a tratti nel substrato roccioso e a tratti nei suoi depositi alluvionali grossolani. Il substrato, da monte verso valle, è costituito da litologie della Serie Sesia-Lanzo (gneiss a mica chiara, gneiss biotitici, micascisti eclogitici, ecc.), rocce del Plutone della valle del Cervo (graniti, sieniti, monzoniti, ecc.) e, nei pressi di Tollegno, litotipi della Serie Dioritico-Kinzigitica (dioriti, gneiss biotitico-sillimanitici a granato e grafite, ecc.) caratterizzate da coperture detritico eluviali talora piuttosto potenti (sabbione arcoscico dei graniti).

Nel tratto più montano i principali affluenti del torrente Cervo sono il torrente Mologna, il rio Chiobbia, il torrente Pragnetta, il rio Rivazze, il rio Concabbia, il rio Rialmosso, il rio Luchiana, più una serie di altri affluenti minori.

Nella giornata del 5 giugno 2002 in valle Cervo si sono avute piogge intensissime che in 24 ore hanno cumulato da 300 a 400 mm di altezza con due picchi di forte intensità, il secondo dei quali ha registrato valori tra 60 e 70 mm in un'ora, probabilmente con scrosci localizzati di maggior intensità. Queste piogge hanno innescato, nelle parti alte dei versanti, numerose frane a carico delle coltri detritico-eluviali e di alterazione superficiale della roccia, che, soprattutto in alta valle Cervo, date le condizioni di asprezza del rilievo, hanno determinato un forte apporto di materiali solidi lungo incisioni e rii minori, già carichi di acqua, causando talora il completo svuotamento delle aste ed il successivo scaricamento a valle di ingenti quantità di materiali detritico-sabbioso-fangosi frammisti ad alberi (*debris-flow*). Caratteristica riscontrabile su quasi tutti gli alvei dei tributari laterali dopo l'evento è la messa a nudo del substrato roccioso, ripulito completamente dal detrito e dalla vegetazione con il ripristino di un'ampia sezione di deflusso.

Queste fenomenologie hanno determinato gravissimi ed ingenti danni soprattutto in alta valle Cervo nei comuni di Quittengo, Campiglia, San Paolo Cervo e, subordinatamente, Rosazza e Piedicavallo. I danni maggiori hanno interessato numerose opere pubbliche primarie (viabilità, ponti, acquedotti, fognature, rete elettrica e telefonica) interrompendo tutte le forme di comunicazione e isolando tutta l'alta valle. Danni gravissimi sono stati subiti anche dai privati con la distruzione di numerose case, fortunatamente senza la perdita di vite umane, e il danneggiamento di pertinenze e dei beni annessi. Nel solo comune di Quittengo sono stati registrati venti sfollati. Tutte queste fenomenologie di instabilità attivatesi sui versanti e lungo la rete idrografica minore si sono poi trasferite a valle, lungo l'asta principale del torrente Cervo, che sottoforma di violente pulsazioni di piena hanno causato intensi processi erosivo-deposizionali talora con fenomeni di allagamento e soprattutto alluvionamento delle aree limitrofe.

## Rilevamento dei principali processi di instabilità nei comuni della valle Cervo

Il giorno successivo all'evento, giovedì 6 giugno, un leggero miglioramento del tempo consentiva l'effettuazione dei sopralluoghi in alta valle Cervo.

Da località Valmosca a località Bogna l'acqua proveniente dalla fuoriuscita dei rii laterali scorreva ancora sulla Strada Provinciale; violenti fenomeni di trasporto in massa e frane per colamento superficiale avevano distrutto diverse case, asportato tratti di strada, depositato fango e massi ovunque. La gente fuori dalle proprie abitazioni riferiva che la maggior parte dei danni si erano verificati verso le ore 16.30 ora locale.

### Andorno Micca

Si individuano processi di versante e a carico della rete idrografica principale e secondaria.

A carico del torrente Cervo si evidenzia che la Ditta FINITAL in sx. è stata invasa dalle acque che hanno allagato il piano basso e quello superiore provocando ingenti danni agli impianti. Nel cortile del piazzale l'acqua è penetrata anche da valle a causa del notevole rigurgito in prossimità del ponte provinciale situato a valle; si evidenzia una significativa battuta di sponda che potrebbe determinare lo scalzamento delle fondazioni dell'edificio ([g\\_ic011](#)).

In ordine alla rete idrica minore si individuano alcune problematiche lungo il rio Nelva con allagamenti e trasporto solido presso v.la Biglia, via Didier, via P. Corte; danni generalizzati alle difese spondali ([g\\_ic016](#));

A monte dell'abitato di Golzio un movimento rotazionale passante a colata ha invaso un via principale dell'abitato; attualmente si individuano ancora masse potenzialmente mobilizzabili dell'ordine di 2-3000 mc. Si è consigliato direttamente al Sindaco di interdire il transito lungo la viabilità sottostante e di due abitazioni situate a valle ([g\\_ic002](#)).

In prossimità del ponte sul torrente Cervo lungo la provinciale Andorno-Miagliano una fluidificazione invade la sede stradale e abbatte un vecchio edificio a valle della S.P. ([g\\_ic001](#)); in frazione S. Giuseppe di Casto un vecchio muro di controripa si ribalta per uno sviluppo di circa 30 m ([g\\_ic006](#)); la Strada Provinciale via Alpini d'Italia è interessata da erosioni sotto strada e da materiale proveniente dalla sovrastante Strada Provinciale interessata in questo tratto da numerose fluidificazioni interessanti la scarpata di controripa; nei pressi di cascina Vercelloni una fluidificazione a tergo di una abitazione provoca danni alle pertinenze e sganciamenti delle gabbionate di contenimento ([g\\_ic019](#)); una seconda abitazione è invasa completamente dalle acque lungo il confine comunale a carico delle acque stradali; lungo il confine comunale con Sagliano una colata di fango invade l'edificio industriale di Tintoria Valeggia e si riversa nell'abitato invadendo le vie e le abitazioni sottostanti ([g\\_ic005](#), [g\\_ic020](#)).