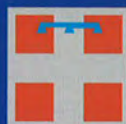
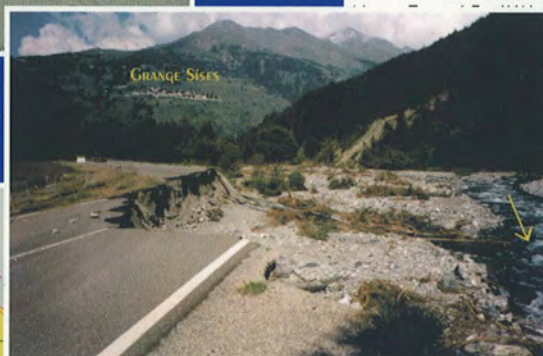
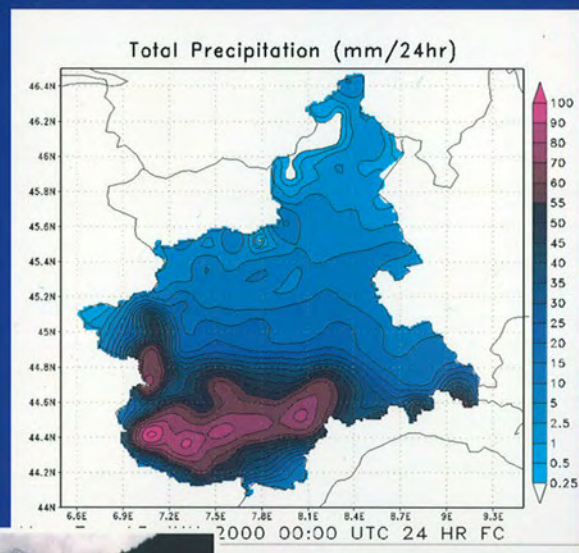


EVENTI ALLUVIONALI IN PIEMONTE

10-14 giugno 2000



REGIONE PIEMONTE
DIREZIONE SERVIZI TECNICI DI PREVENZIONE



REGIONE PIEMONTE

ASSESSORATO AMBIENTE, ENERGIA, RISORSE IDRICHE, TUTELA DEL SUOLO,
LAVORI PUBBLICI, PROTEZIONE CIVILE, TUTELA, PIANIFICAZIONE E VIGILANZA PARCHI
DIREZIONE SERVIZI TECNICI DI PREVENZIONE

EVENTI ALLUVIONALI IN PIEMONTE

10 - 14 giugno 2000

A cura di:

Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio

Settore Progettazione Interventi Geologico-Tecnici e Sismico

Settori Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico di Torino e Cuneo

Settore Studi e Ricerche Geologiche - Sistema Informativo Prevenzione Rischi

TORINO
2000



REGIONE PIEMONTE

ASSESSORATO AMBIENTE E TERRITORIO
LAVORO PUBBLICO, PROTEZIONE CIVILE, TUTELA PASTORALE E VIGILANZA PASTORALE
DIREZIONE SERVIZI TECNICI IN PIANIFICAZIONE

EVENTI ALLUVIONALI IN PIEMONTE

10-14 giugno 2000

A cura di

Settore Meteorologico e Servizio Meteorologico

Settore Protezione Civile e Servizio Protezione Civile

Settore Protezione Civile e Servizio Protezione Civile

Settore Servizi e Direzione Provinciale - Servizio Protezione Civile

INDICE

INDICE	I
INDICE DELLE FIGURE	III
INDICE DELLE TABELLE	VI
INTRODUZIONE	1
INQUADRAMENTO METEOROLOGICO	2
10 Giugno	2
11 Giugno	2
12 Giugno	3
13 Giugno	3
14 Giugno	3
Considerazioni sui modelli meteorologici	4
LE PRECIPITAZIONI	6
ANALISI IDROLOGICA	15
CONFRONTI CON EVENTI PRECEDENTI	22
L'evento del 12-15 Giugno 1957	22
<i>Distribuzione delle precipitazioni</i>	22
<i>Effetti sui corsi d'acqua</i>	22
L'evento del 18-21 Maggio 1977	23
<i>Distribuzione delle precipitazioni</i>	23
L'evento del 7-9 Ottobre 1996	24
<i>Distribuzione delle precipitazioni</i>	24
<i>Effetti sui corsi d'acqua</i>	24
L'evento del 3-5 Maggio 1999	24
<i>Distribuzione delle precipitazioni</i>	24
<i>Effetti sui corsi d'acqua</i>	26
Conclusioni	27
ATTIVITÀ DI PREVISIONE E MONITORAGGIO	28
IL QUADRO A SCALA DI BACINO DEI PROCESSI D'INSTABILITÀ GEOLOGICA E DEI DANNI ASSOCIATI	29
PREMESSA	29
QUADRO COMPLESSIVO	29
<i>Elenco dei Comuni coinvolti</i>	30
Sintesi dei principali effetti e danni dell'evento	31
ALTA VALLE DI SUSÀ	31
Comune di SAUZE DI CESANA	31
Comune di CESANA TORINESE	32
Comune di OULX	34
Comune di SALBERTRAND	35
Comune di EXILLES	35
VALLI CHISONE E GERMANASCA	35
Comune di SESTRIERE	35
Comune di PRAGELATO	35
Comune di PRALI	37
Comune di PERRERO	39
VALLI PELLICE e PO	39
Comune di CRISSOLO	39
Comune di OSTANA	40
Comune di PAESANA	40
Comune di REVELLO	40
Comune di BOBBIO PELLICE	40
Comune di VILLAR PELLICE	41
Comune di ANGROGNA	41
Comune di LUSERNA SAN GIOVANNI	41
Comune di LUSERNETTA	42
Comune di BRICHERASIO	42
Comune di BIBIANA	42
Comune di GARZIGLIANA	42
Comune di CAVOUR	42
Comune di BAGNOLO PIEMONTE	42
Comune di BARGE	42

VALLE VARAITA	42
Comune di BELLINO	42
Comune di PONTECHIANALE	43
Comune di CASTELDEFINO	45
Comune di SAMPEYRE	45
Comune di FRASSINO	46
Comune di MELLE	46
Comune di BROSSASCO	46
Comune di VENASCA	46
VALLI MAIRA e GRANA	49
Comune di ACCEGLIO	49
Comune di PRAZZO	49
Comune di MARMORA	49
Comune di CANOSIO	49
Comune di ELVA	50
Comune di STROPPO	51
Comune di S. DAMIANO MACRA	51
Comune di DRONERO	51
Comune di PRADLEVES	51
VALLE STURA DI DEMONTE	51
Comune di ARGENTERA	51
Comune di PIETRAPORZIO	52
Comune di SAMBUCO	52
Comune di VINADIO	52
Comune di AISONE	54
Comune di DEMONTE	55
Comune di MOIOLA	56
Comune di VALLORiate	56
Comune di GAIOLA	57
Comune di RITTANA	58
Comune di ROCCASPARVERA	58
Comune di CUNEO	58
VALLI GESSO e VERMENAGNA	59
Comune di ENTRACQUE	59
Comune di VALDIERI	60
Comune di LIMONE	62
Comune di VERNANTE	63
Comune di ROBILANTE	63
Comune di ROCCAIONE	63
Comune di BORGO S. DALMAZZO	63
Comune di CUNEO	63
VALLI PESIO, JOSINA e COLLA	63
Comune di CHIUSA PESIO	63
Comune di BOVES	64
Comune di PEVERAGNO	64
Comune di BEINETTE	65
LANGHE CUNEESI	66
Comune di CORNELIANO D'ALBA	66
Comune di MONTICELLO D'ALBA	67
Comune di CHERASCO	67
Comune di NEVIGLIE	68
Comune di NEIVE	68
COMMENTO ALLE CARTE DEI DANNI E DEI PROCESSI E RIFLESSIONI CONCLUSIVE	69
CARTE DI DISTRIBUZIONE DEI DANNI E DEI PROCESSI	71
BOLLETTINI DI PREVISIONE E MONITORAGGIO	107

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - 10 Giugno 2000 h 12:00 UTC: Analisi di pressione al suolo ed altezza geopotenziale a 500 hPa.	2
Figura 2 - 11 Giugno 2000 h 12:00 UTC: Analisi di pressione al suolo ed altezza geopotenziale a 500 hPa.	2
Figura 3 - 12 Giugno 2000 h 12:00 UTC: Analisi di pressione al suolo ed altezza geopotenziale a 500 hPa.	3
Figura 4 - 13 Giugno 2000 h 12:00 UTC: Analisi di pressione al suolo ed altezza geopotenziale a 500 hPa.	3
Figura 5 - 14 Giugno 2000 h 12:00 UTC: Analisi di pressione al suolo ed altezza geopotenziale a 500 hPa.	4
Figura 6 - Profili verticali di temperatura, umidità e vento dei radiosondaggi.	4
Figura 7 - Precipitazione cumulata prevista sulle 24 ore per le giornate dell'11, 12 e 13/6/2000.	5
Figura 8 - Distribuzione delle precipitazioni cumulate giornaliere	6
Figura 9 - Distribuzione delle precipitazioni cumulate nell'evento	7
Figura 10 - Ietogrammi e piogge cumulate registrate in Val di Susa	8
Figura 11 - Ietogrammi e piogge cumulate registrate nel bacino del Pellice e Alto Po.	9
Figura 12 - Ietogrammi e piogge cumulate registrate in Val Varaita, Val Maira, Val Grana	10
Figura 13 - Ietogrammi e piogge cumulate registrate in Valle Stura di Demonte e Val Pesio	11
Figura 14 - Confronto fra i dati registrati e le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica	13
Figura 15 - Andamento delle precipitazioni cumulate in Alta Val di Susa	15
Figura 16 - Idrogrammi di piena registrati in Dora Riparia	15
Figura 17 - Idrogrammi di piena registrati sul F. Po e sul T. Pellice	16
Figura 18 - Andamento delle precipitazioni cumulate in Alta valle Po e in Val Pellice	16
Figura 19 - Idrogrammi di piena registrati sul T. Varaita, T. Maira e sulla Stura di Demonte	17
Figura 20 - Andamento delle precipitazioni cumulate in Val Varaita, Maira, Stura di Demonte	18
Figura 21 - Andamento delle precipitazioni cumulate in Val Pesio, Colla	18
Figura 22 - Idrogrammi di piena registrati in Alta valle Tanaro	19
Figura 23 - Asta del fiume Po a valle di Torino: variazioni di livello.	19
Figura 24 - Onda di piena del fiume Po ai Murazzi ore 09.00 UTC del 12/06: livello 3.12 m.	20
Figura 25 - Asta del fiume Tanaro a valle della confluenza delle Stura di Demonte	20
Figura 26 - Piogge cumulate negli eventi 05/1999 e 06/2000 in alcune stazioni rappresentative	26
Figura 27 - Idrogrammi registrati durante gli eventi 05/1999 e 06/2000 in alcune stazioni rappresentative	27
Figura 28 - Quadro comuni colpiti	30
Figura 29 - Sauze di Cesana; Valle Argentera. (VS01)	31
Figura 30 - Sauze di Cesana; Ponte delle Albere. (VS17)	31
Figura 31 - Sauze di Cesana; Strada Provinciale 215. (VS21)	31
Figura 32 - Sauze di Cesana; Colonia estiva a monte di Rollieres. (VS23)	32
Figura 33 - Cesana Torinese, Valle Thures, Rhuilles. (VS20)	32
Figura 34 - Cesana Torinese, località Bousson. (VS26-VS29)	32
Figura 35 - Cesana Torinese; Strada Provinciale 215 di fronte al campeggio. (VS30, VS31)	33
Figura 36 - Carta degli effetti e dei danni indotti dalla piena del T. Ripa in loc. Bousson, Cesana Torinese.	33
Figura 37 - Cesana Torinese, confluenza Gran Vallon - Dora Riparia.	34
Figura 38 - Oulx, sponda destra a monte dell'abitato. (VS39)	34
Figura 39 - Oulx, a monte dell'abitato. (VS35, VS36)	35
Figura 40 - Salbertrand, Ponte Martinetto. (VS38)	35
Figura 41 - Prigelato; Località Tuccia. (VC01)	36
Figura 42 - Prigelato; Località Laval (Val Troncea). (VC02)	36
Figura 43 - Prigelato; Campeggio di Pattermouche (Val Troncea). (VC04)	36
Figura 44 - Prali; località Giordano. (VC07)	36
Figura 45 - Prali; Pomieri, attendamento Murialdo e campeggio Lago Verde. (VC08)	37
Figura 46 - Prali; Pomieri - campeggio Lago Verde. (VC08)	37
Figura 47 - Prali; località Orgiere. (VC09)	37
Figura 48 - Prali; Ghigo (capoluogo). (VC10)	38

Figura 49 - Prali; Ghigo (capoluogo). (VC11)	38
Figura 50 - Prali; località Cugno. (VC12)	38
Figura 51 - Prali; località Cugno. (VC13)	38
Figura 52 - Prali; località Cugno. (VC13)	39
Figura 53 - Crissolo; guado di Riundin sul F. Po. Deflusso verso sinistra. (VP02)	39
Figura 54 - Crissolo; P.za Umberto I. Rimozione dell'attraversamento crollato. (VP08)	40
Figura 55 - Frana tra Crissolo e Pian del Re. (VP03)	40
Figura 56 - Crissolo erosione in destra del F. Po. Il deflusso è verso sinistra. (VP07)	41
Figura 57 - Villar Pellice, Ponte delle Rovine. Erosioni del Pellice lungo la sponda destra. (VP28)	41
Figura 58 - Bricherasio. Allagamenti nel concentrico. (VP38)	41
Figura 59 - Bellino; località Chiazale. Attività torrentizia in conoide. (VV03)	43
Figura 60 - Bellino; località Chiazale. Panoramica del fenomeno franoso. (VV04)	43
Figura 61 - Carta del movimento franoso in località Chiazale (VV04)	43
Figura 62 - Pontechianale. Violenta attività torrentizia in conoide presso l'abitato di Chianale. (VV13) ...	44
Figura 63 - Pontechianale. Panoramica del fenomeno franoso presso il capoluogo. (VV16-VV17)	44
Figura 64 - Pontechianale. Vista laterale del fenomeno franoso presso il capoluogo (VV16 - VV17)	44
Figura 65 - Carta dei processi e dei danni indotti nell'abitato di Pontechianale. (VV14-VV19)	45
Figura 66 - Pontechianale. Vista del capoluogo da monte. (VV20)	45
Figura 67 - Sampeyre, Villar. Frana per erosione al piede in sponda destra del T. Varaita. (VV23)	46
Figura 68 - Sampeyre, Villar. Campeggi inondata dal Varaita. Il deflusso è verso destra. (VV26)	46
Figura 69 - Sampeyre. Si riparano i danni provocati dal torrente Varaita in località Villar. (VV26)	47
Figura 70 - Sampeyre. Roulotte proveniente dal campeggio di Villar, trascinata dalla corrente. (VV26) ..	47
Figura 71 - Carta degli effetti e dei danni indotti dalla piena del Varaita in loc. Villar di Sampeyre. (VV26) 47	47
Figura 72 - Melle. Il ponte presso il capoluogo crollato alle ore 11:00 del giorno 13. (VV30)	47
Figura 73 - Melle. Cedimento del ponte sul Varaita di accesso al campeggio. (VV31)	47
Figura 74 - Carta degli effetti e dei danni indotti dalla piena del Varaita a Melle. (VV30-VV33)	48
Figura 75 - Melle. Torrente Varaita in prossimità del campeggio. (VV33)	48
Figura 76 - Venasca. Località Ribolina. (VV38)	48
Figura 77 - Acceglio. Vista verso monte del Vallone del rio Mollasco. (VM01)	48
Figura 78 - Acceglio. Briglia asportata e aggirata dal rio Mollasco in destra idrografica. (VM02)	48
Figura 79 - Acceglio. Scalzamento al piede della frana dei Serri, ad opera del Rio Mollasco. (VM03) ...	49
Figura 80 - Acceglio. Sponda destra del T. Maira. (VM07)	49
Figura 81 - Prazzo. Due edifici in sponda sinistra minacciati da erosioni del Maira. (VM09)	50
Figura 82 - Elva. Frana superficiale lungo la strada per la borgata Clari. (VM23)	50
Figura 83 - Elva. Mulino dell'Albergo: effetti della piena del rio Maggiore. (VM24)	50
Figura 84 - Elva. Mulino dell'Albergo, sponda sinistra del rio Maggiore. (VM25)	51
Figura 85 - Argentera. Settore medio terminale del conoide del rio Becchi Rossi. (VD8)	52
Figura 86 - Vinadio. Loc Pianche, ponte sul rio Corborant. (VD28)	53
Figura 87 - Vinadio. Confluenza del rio Sant'Anna: tratto di strada asportato per erosione. (VD49)	53
Figura 88 - Vinadio. Loc. Madonna del Vallone: passerella sul T. Neirassa (VD59)	53
Figura 89 - Carta dei processi e degli effetti della piena del T. Stura di Demonte a Vinadio (VD61-VD67). 54	54
Figura 90 - Vinadio. Erosione di sponda del T. Neirassa presso il campeggio. (VD61)	55
Figura 91 - Aisone. Ponte per Lavoira e Forani. (VD78)	55
Figura 92 - Aisone. Ponte per Lavoira e Forani. (VD78)	55
Figura 93 - Demonte. Ponte per Festiona. (VD143)	56
Figura 94 - Moiola. Ponte di loc. S. Membotto, ripresa del 13/6, ore 14.26. (VD96)	56
Figura 95 - Gaiola, edificio posto sul rio Ghiandaia evacuato durante l'evento. (VD119)	56
Figura 96 - Carta dei processi e dei danni associati al rio Ghiandaia in Gaiola (VD119).	57

Figura 97 - Gaiola, canale del Ghiandaia. Sullo sfondo un edificio evacuato durante l'evento. (VD119) . . .	58
Figura 98 - Piene della Stura di Demonte e del Gesso a Cuneo. (VD139-VD140)	58
Figura 99 - Entracque. Strada valle del Gesso della Rovina: attraversamento del rio Laitus (VG02)	59
Figura 100 - Entracque. Eccezionale trasporto solido lungo il rio Chistafort. (VG04)	59
Figura 101 - Entracque. Fotografia scattata dall'area attrezzata Real Park verso monte. (VG11)	59
Figura 102 - Entracque. Effetti della piena nel settore "giochi" del Real Park. (VG12)	60
Figura 103 - Valdieri. Danni alla SP 22 all'attraversamento del rio Mondono. (VG16)	60
Figura 104 - Valdieri. Loc. S. Anna: effetti in conoide della piena del Rio dei Veschi. (VG20)	60
Figura 105 - Valdieri. Loc. S. Anna: danni alla SP 22 causati dal Torrente Gesso. (VG22)	61
Figura 106 - Valdieri. Attivazione del conoide del Lausetto allo sbocco nel T. Gesso della Valletta (VG23) 61	
Figura 107 - Valdieri, rio del Lausetto. Particolare foto precedente. (VG 23)	61
Figura 108 - Valdieri. SP 22 danneggiata dal torrente Gesso della Valletta (sponda sinistra). (VG25)	61
Figura 109 - Valdieri. Ponte nel concentrico semidistrutto ed erosione spondale. (VG27)	62
Figura 110 - Carta dei processi fluvio-torrentizi in località Real Park e Tetti Arpetta.	62
Figura 111 - Boves. Strada comunale minacciata da una frana superficiale. (VJ10)	64
Figura 112 - Peveragno. Edificio posto alla base del versante investito da una frana. (VJ12)	64
Figura 113 - Peveragno. Edificio danneggiato da una colata detritica. (VJ12)	65
Figura 114 - Peveragno. Cedimento del muro di difesa e della strada comunale per erosione. (VJ13) . . .	65
Figura 115 - Beinette. Raggiunto dalla piena il livello viabile: allagati alcuni locali sulle sponde. (VJ17) . .	65
Figura 116 - Beinette. Fenomeni di alluvionamento in corrispondenza di Cascina Gnuccho. (VJ21)	66
Figura 117 - Carta delle aree inondate dallo Josina a Beinette. (VJ17)	66
Figura 118 - Carta degli effetti indotti dalla piena del T. Brobbo in loc C.na Gnuccho a Beinette. (VJ20) . .	67
Figura 119 - Incidenza dei processi per bacino.	69
Figura 120 - Incidenza dei danni per processo.	69
Figura 121 - Frequenza di dissesti per bacino sul totale di 440 segnalazioni.	70

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Massima altezza di precipitazione registrata per differenti durate.	12
Tabella 2 - Intensità di precipitazione di picco.	14
Tabella 3 - Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi	21
Tabella 4 - Altezza di precipitazione giornaliera nel Giugno 1957.	22
Tabella 5 - Precipitazione cumulata [mm]: confronto con il Giugno 1957.	23
Tabella 6 - Precipitazioni di massima intensità per l'evento del Giugno 1957.	23
Tabella 7 - Portata al colmo [m] registrata in alcuni corsi d'acqua: confronto con il Giugno 1957	23
Tabella 8 - Precipitazione cumulata [mm]: confronto con il Maggio 1977	24
Tabella 9 - Precipitazioni di massima intensità per l'evento del Maggio 1977	24
Tabella 10 - Precipitazione cumulata [mm]: confronto con l'Ottobre 1996	25
Tabella 11 - Precipitazioni di massima intensità per l'evento dell'Ottobre 1996	25
Tabella 12 - Livelli al colmo [m] registrati in alcuni corsi d'acqua: confronto con l'Ottobre 1996	25
Tabella 13 - Massima altezza di precipitazione registrata per differenti durate nel Maggio 1999	25
Tabella 14 - Livelli al colmo [m] registrati in alcuni corsi d'acqua: confronto con il Maggio1999	27

INTRODUZIONE

Ad una distanza purtroppo molto breve dalla pubblicazione del volume "Eventi alluvionali in Piemonte. 2-6 novembre 1994, 8 luglio 1996, 7-10 ottobre 1996" viene reso disponibile il rapporto sull'evento del 10-14 giugno scorso, che ha interessato le province di Torino e Cuneo ed in particolare le zone alpine comprese tra l'alta Valle di Susa e la Valle Pesio.

Lo svolgimento dell'evento è stato seguito in tutto il suo sviluppo dalla Sala Situazione Rischi Naturali, gestita dal Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio, che ha acquisito ed elaborato in tempo reale i dati provenienti dalla rete Meteoidrografica regionale, integrata con la rete del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale ai sensi del Protocollo d'Intesa del 24/4/96.

L'attività di verifica e documentazione dei danni è stata condotta tempestivamente da personale del Settore Progettazione Interventi Geologico-Tecnici e Sismico, congiuntamente a quello dei Settori Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico di Torino e Cuneo e del Settore Studi e Ricerche Geologiche - Sistema Informativo Prevenzione Rischi, con la preziosa collaborazione delle Amministrazioni comunali. I dati raccolti, opportunamente georiferiti, sono stati fatti confluire nel Sistema Informativo Geologico gestito dal Settore Studi e Ricerche Geologiche - Sistema Informativo Prevenzione Rischi, consentendo l'allestimento di cartografie di sintesi.

La scelta di procedere alla pubblicazione dello studio deriva dalla convinzione che la conoscenza di "come" e "dove" si sono verificati in passato i processi di instabilità naturali rappresenti il primo passo nel campo della previsione e prevenzione dei rischi naturali e che, a tal fine, sia fondamentale dare un'ampia diffusione a queste monografie di evento, sia come condivisione di informazioni tra i Tecnici che operano sul territorio, sia come strumento di sensibilizzazione della popolazione residente in zone particolarmente "fragili".

Ecco quindi un altro modesto contributo ad un'azione di programmazione e difesa del territorio che per essere adeguata ed efficace deve essere supportata da conoscenze complete ed approfondite oltre che condivisa e perseguita dalla stessa opinione pubblica.

Ugo Cavallera

Assessore all'Ambiente, Energia, Risorse idriche, Tutela del suolo, Lavori pubblici, Protezione civile, Tutela, pianificazione e vigilanza parchi.

INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

10 Giugno

Una saccatura di origine atlantica è posizionata lungo le coste occidentali dell'Europa e si estende dalla Gran Bretagna fino alle coste mediterranee della Spagna. Nel corso della giornata si isola una profonda circolazione depressionaria chiusa ("Cut-Off") sul Golfo del Leone, che si spinge fino agli strati inferiori dell'atmosfera, dando origine ad un ben definito minimo barico al suolo, e che convoglia intense correnti meridionali e sudorientali sull'Italia nordoccidentale. L'accumulo di umidità durante il corso dell'intera giornata è notevole, nelle ore serali si raggiunge un livello molto prossimo alla saturazione fino agli strati superiori dell'atmosfera sui settori occidentali e sudoccidentali della regione. Gli indici di instabilità fanno registrare valori elevati.

A partire dal pomeriggio il passaggio del fronte freddo associato alla saccatura determina forti temporali prevalentemente sul Piemonte Meridionale (cuneese, basso torinese, astigiano, alessandrino) che si protraggono nella notte.

Le correnti umide convogliate dalla circolazione depressionaria si incontrano con l'orografia della regione e determinano precipitazioni moderate, localmente forti sui settori occidentali e sudoccidentali con valori di picco prossimi ai 50 mm in 3 ore.

11 Giugno

Nel corso della giornata la circolazione depressionaria permane sul Mediterraneo e si sposta lentamente verso Est posizionandosi sulla Sardegna e continuando ad alimentare le correnti umide sudoccidentali sulle regioni dell'Italia settentrionale. La concentrazione di umidità sulla nostra regione si mantiene elevata ed in particolare alle quote di 850 hPa e 700 hPa raggiunge valori molto prossimi ai livelli di saturazione. Gli indici di instabilità presentano valori elevati nella prima parte della giornata e più attenuati in seguito; i radiosondaggi di Milano/Linate, analogamente, mostrano condizioni di instabilità elevate al mattino ed in attenuazione nel corso della giornata. Le precipitazioni determinate dall'innalzamento orografico delle correnti orientali e sudorientali si mantengono diffuse moderate sull'intera regione, forti sul settore sudoccidentale ed in particolare sul cuneese.

Figura 1 - 10 Giugno 2000 h 12:00 UTC: Analisi di pressione al suolo ed altezza geopotenziale a 500 hPa.

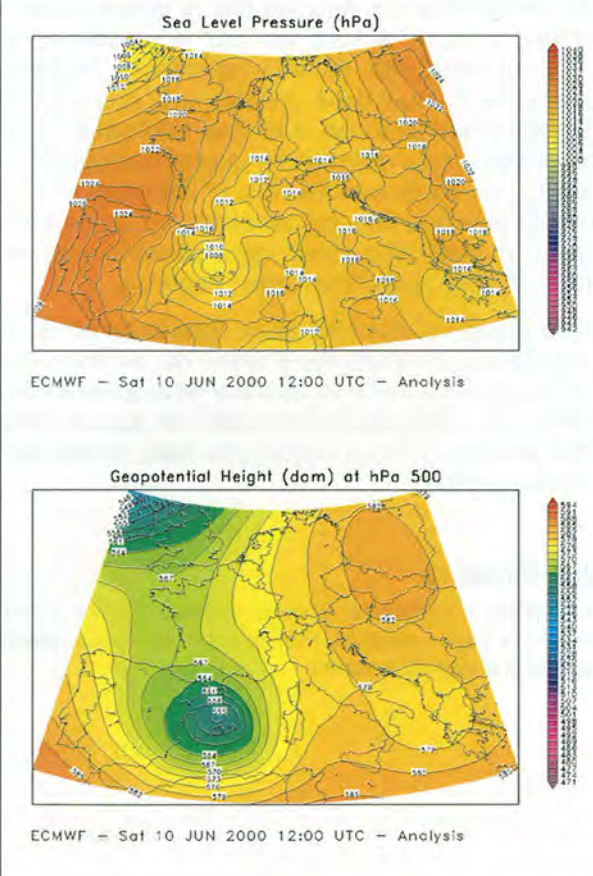


Figura 2 - 11 Giugno 2000 h 12:00 UTC: Analisi di pressione al suolo ed altezza geopotenziale a 500 hPa.

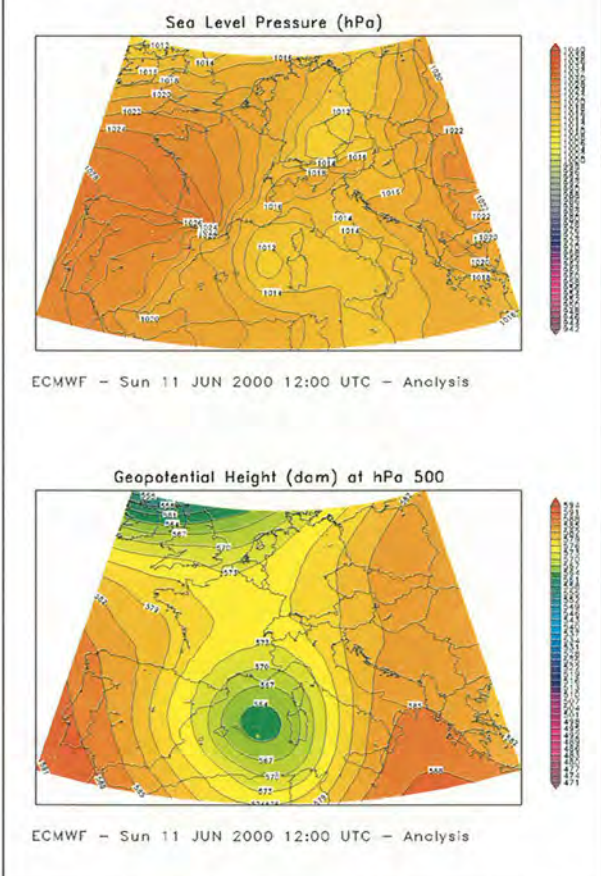
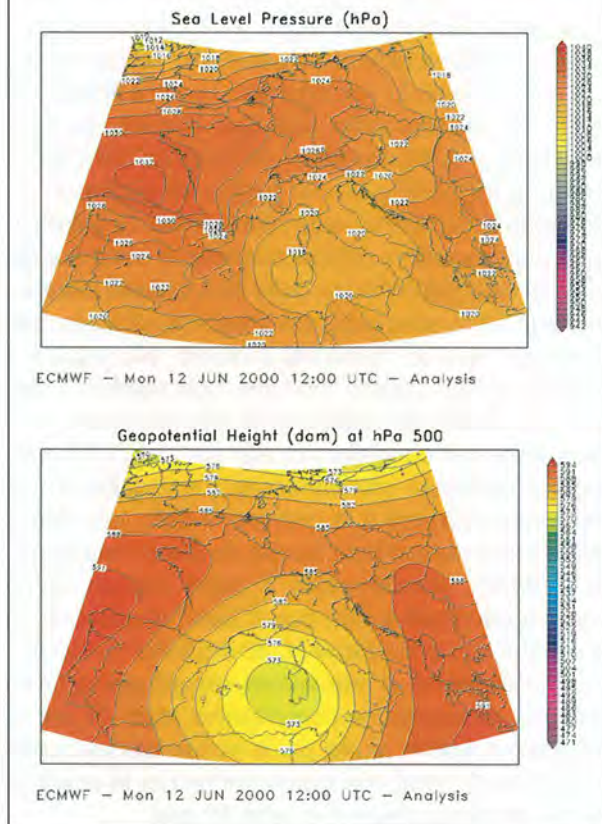


Figura 3 - 12 Giugno 2000 h 12:00 UTC: Analisi di pressione al suolo ed altezza geopotenziale a 500 hPa.



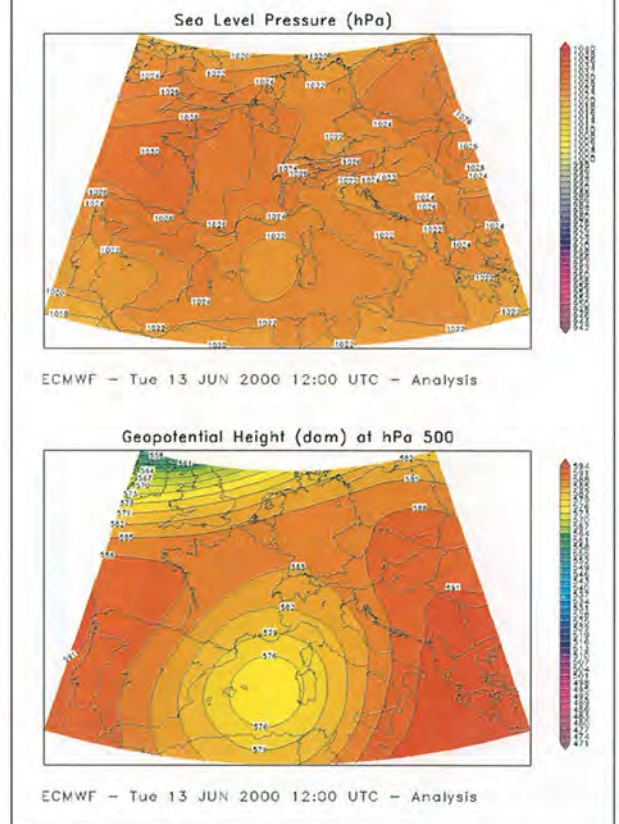
Si registrano valori di picco molto elevati sia nelle 3 ore (anche superiori ai 70 mm) che nelle 12 ore (con valori massimi di 175 mm).

12 Giugno

Il ciclone persiste sul medio Tirreno, ad Ovest della Sardegna, per l'intera giornata. L'estensione di un'area di alta pressione, determinata dalla rimonta dell'anticiclone delle Azzorre, si incanala dalle coste occidentali della Spagna fino alle regioni dell'Europa centrale ed isola definitivamente la depressione dalla saccatura da cui si è staccata. Il ciclone, privato in questo modo di ogni afflusso di aria fredda, inizia, verso il termine della giornata, una progressiva attenuazione a partire dagli strati inferiori dell'atmosfera. I valori di umidità relativa sono ancora prossimi alla saturazione fino alla quota di 700 hPa, in particolare sulle zone del Piemonte meridionale. Gli indici di instabilità ed i radiosondaggi di Milano/Linate e di Cuneo/Levaldigi mostrano condizioni di instabilità più attenuate rispetto ai giorni precedenti, con una tendenza all'intensificazione nella seconda parte della giornata.

Le precipitazioni di origine convettiva si mantengono deboli diffuse su gran parte della regione, con una tendenza all'attenuazione.

Figura 4 - 13 Giugno 2000 h 12:00 UTC: Analisi di pressione al suolo ed altezza geopotenziale a 500 hPa.



Soltanto sulle zone di Alto Tanaro e Po-Stura insistono con intensità superiore: qui si verificano infatti valori superiori ai 60 mm in 12 ore e picchi di intensità superiore ai 40 mm in 3 ore.

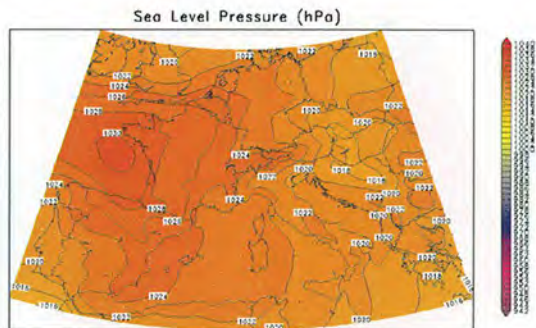
13 Giugno

La circolazione, pur in graduale attenuazione, persiste sul medio Tirreno per tutta quest'ulteriore giornata. L'umidità relativa mantiene valori elevati negli strati superiori dell'atmosfera mentre si attenua in prossimità del suolo e l'instabilità, moderata al mattino, si accentua nel corso della giornata. Le precipitazioni di origine convettiva sono ancora intense sul Piemonte sudoccidentale, con valori anche superiori ai 70 mm in 12 ore nella prima parte della giornata, mentre si attenuano rapidamente nel pomeriggio che risulta caratterizzato da rovesci isolati anche di forte intensità (con punti di 70 mm in 3 ore), concentrati sui settori settentrionale ed orientale.

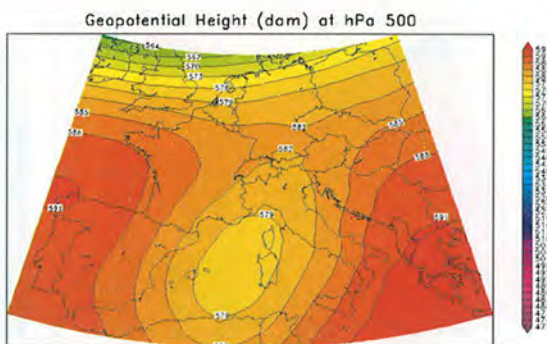
14 Giugno

La progressiva attenuazione del ciclone prosegue per l'intera giornata, determinando un'attenuazione delle correnti orientali e sudorientali e delle precipitazioni, molto esigue nel corso della mattina. A partire dal pomeriggio si registrano isolati rovesci di moderata intensità, destinati ad estinguersi nella notte. Le condizioni di instabilità si mantengono generalmente moderate, con un'intensificazione nelle ore centrali della giornata.

Figura 5 - 14 Giugno 2000 h 12:00 UTC: Analisi di pressione al suolo ed altezza geopotenziale a 500 hPa.



ECMWF - Wed 14 JUN 2000 12:00 UTC - Analysis

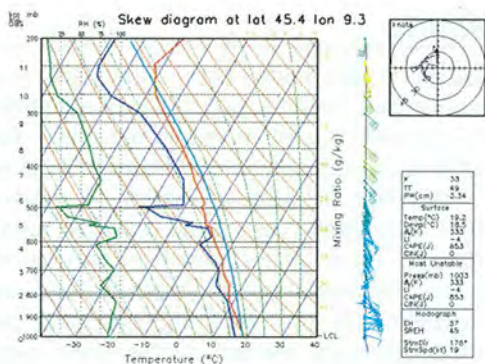


ECMWF - Wed 14 JUN 2000 12:00 UTC - Analysis

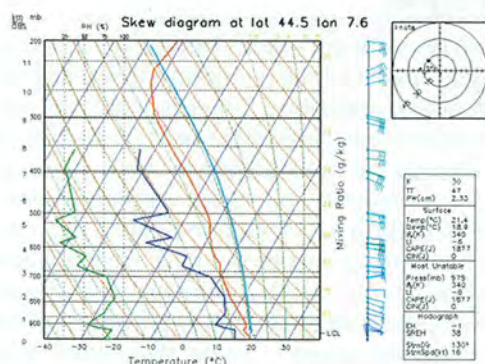
Considerazioni sui modelli meteorologici

L'approssimarsi di una saccatura di origine atlantica, il suo abbassamento verso il Mar Mediterraneo e la conseguente ciclogenesi in prossimità del Golfo del Leone sono stati ben individuati dalle previsioni a scala sinottica del modello del Centro Europeo (ECMWF), che ne ha fornito anche un'attendibile descrizione della configurazione barotropica nell'atmosfera. Meno puntuale è stata la previsione della persistenza della circolazione depressionaria nelle scadenze più prossime all'inizio dell'evento. Solo le corse del modello successive a Sabato hanno saputo indicare, con sempre maggior precisione, la reale durata del fenomeno e la persistenza di condizioni di elevata instabilità sulle regioni dell'Italia settentrionale. La localizzazione delle precipitazioni e la previsione della loro intensità è stata abbastanza buona da parte del modello ECMWF, considerando i valori indicati come valori medi areali e non come valori di picco delle precipitazioni più intense. L'attendibilità delle indicazioni fornite si è mantenuta elevata per quanto riguarda la previsione complessiva nelle 24 ore, è risultata invece inferiore per le scadenze successive (oltre le 24 ore) così come anche per le scadenze più prossime (nelle 6 e nelle 12 ore).

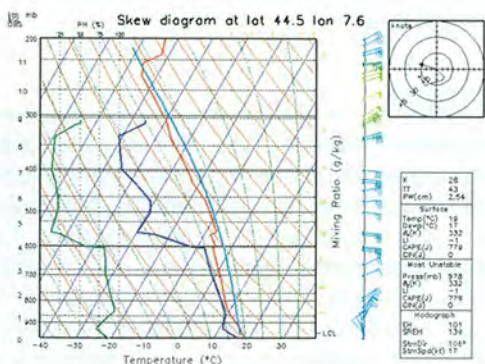
Figura 6 - Profili verticali di temperatura, umidità e vento dei radiosondaggi.



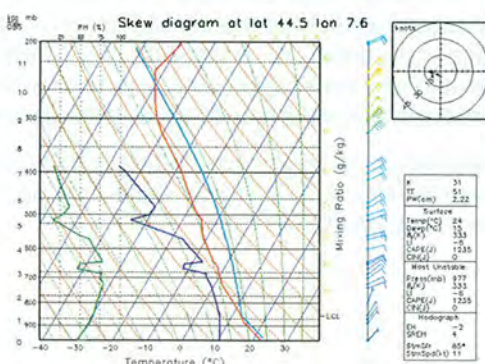
Milano / Linote 107 m - Sun 11 JUN 2000 12:00 UTC



Cuneo / Levaldig 380 m - Tue 13 JUN 2000 12:00 UTC



Cuneo / Levaldig 380 m - Mon 12 JUN 2000 12:00 UTC



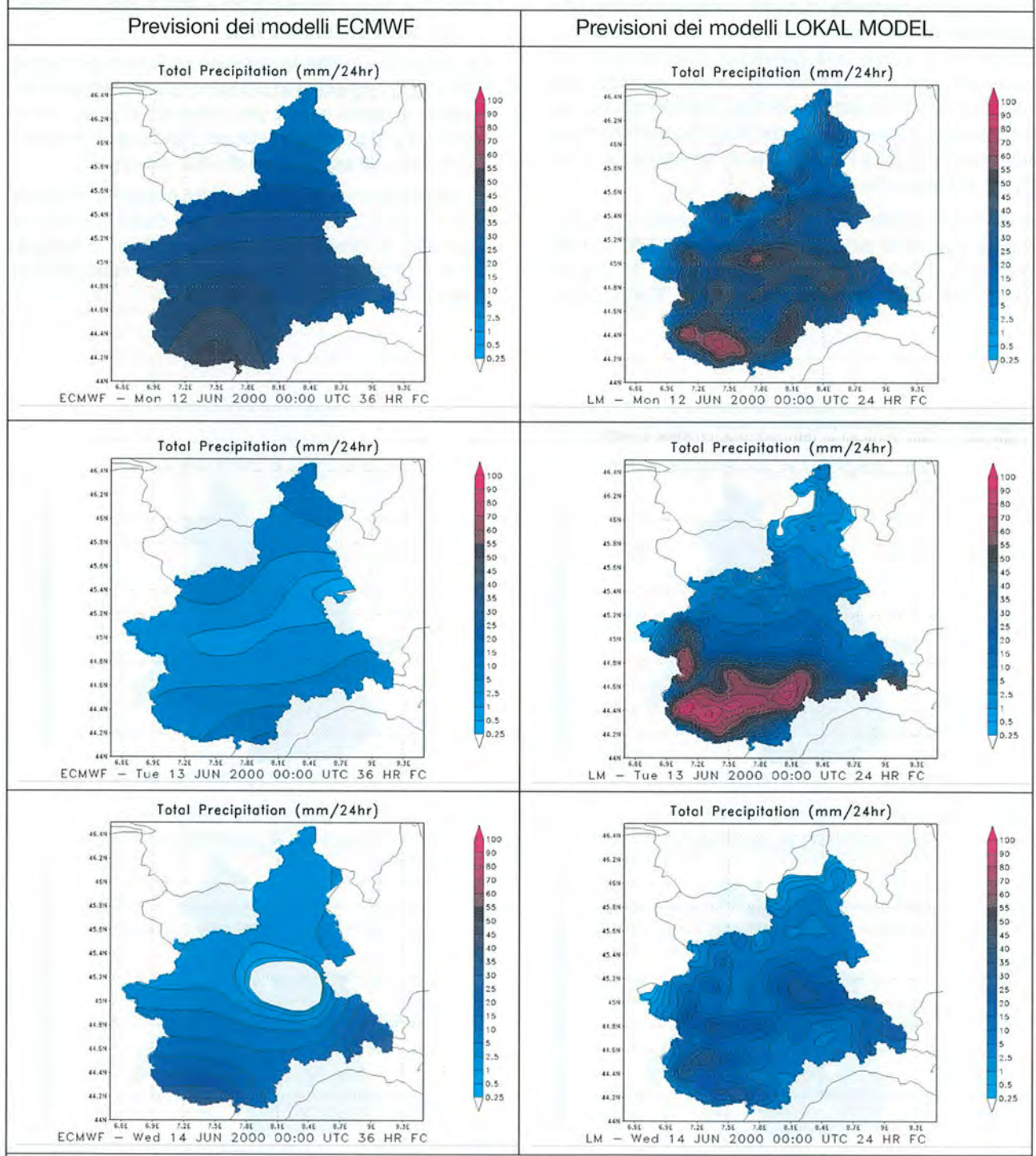
Cuneo / Levaldig 380 m - Wed 14 JUN 2000 12:00 UTC

Considerazioni analoghe si possono estendere anche alle previsioni del Lokal-Model (LM), che ha mostrato comunque un'ottima precisione nella localizzazione delle precipitazioni, nell'individuazione e nella valutazione della distribuzione delle precipitazioni sulle 24 ore.

Per la previsione dell'evento sono stati presi in considerazione anche i modelli dell'Enel-Cram (MEPHISTO) e del SMR-Arpa dell'Emilia Romagna (LAMBO). Il modello MEPHISTO individua la presenza dell'evento e le intense precipitazioni che lo

accompagnano, ma la sua previsione anticipa di un giorno il momento di massima intensità, sovrastimando i quantitativi di pioggia sul settore nordoccidentale. Il modello LAMBO prevede correttamente l'inizio e l'intensificazione dell'evento durante la giornata del 12 giugno, ma mostra un'attenuazione più rapida di quanto non sia stata effettivamente. La localizzazione di massimi di precipitazioni, anche per il modello LAMBO, risulta eccessivamente spostata a nord.

Figura 7 - Precipitazione cumulata prevista sulle 24 ore per le giornate dell'11, 12 e 13/6/2000.



Per confronto con le osservazioni della rete meteoroidrografica vedere figura 8.

LE PRECIPITAZIONI

L'evento meteorico dei giorni 10-14 Giugno 2000 ha interessato prevalentemente i settori occidentali e sudoccidentali della regione Piemonte coinvolgendo maggiormente i bacini idrografici compresi tra la Val di Susa ed il Torrente Pesio.

Generalmente la durata complessiva dell'evento pluviometrico è stata di circa 72 ore. Le prime precipitazioni si sono avute a partire dalla mattina di Sabato 10 Giugno nelle zone montane occidentali (T. Ripa, Alto Chisone): queste si sono rapidamente diffuse a tutto il territorio regionale, in seguito allo spostamento del sistema frontale verso oriente, e si sono protratte in modo persistente fino alla notte tra Domenica 11 e Lunedì 12. Successivamente si è avuta una generale attenuazione dei fenomeni che è durata fino alla notte, quando una nuova ondata di piogge di tipo temporalesco ha interessato nuovamente il territorio concentrandosi nei bacini dell'Alto Po, del Maira, del Varaita e della Stura di Demonte.

Nella prima parte dell'evento sono caduti mediamente volumi di pioggia superiori ai 100 mm in 36 ore, con punte di pioggia cumulata in 24 ore di 237.6 mm a Boves (CN), 190 mm a Barge (CN),

162.8 mm a Valdieri (CN), 161.8 mm a Bobbio Pellice (TO) e 157.2 mm a Crissolo (CN).

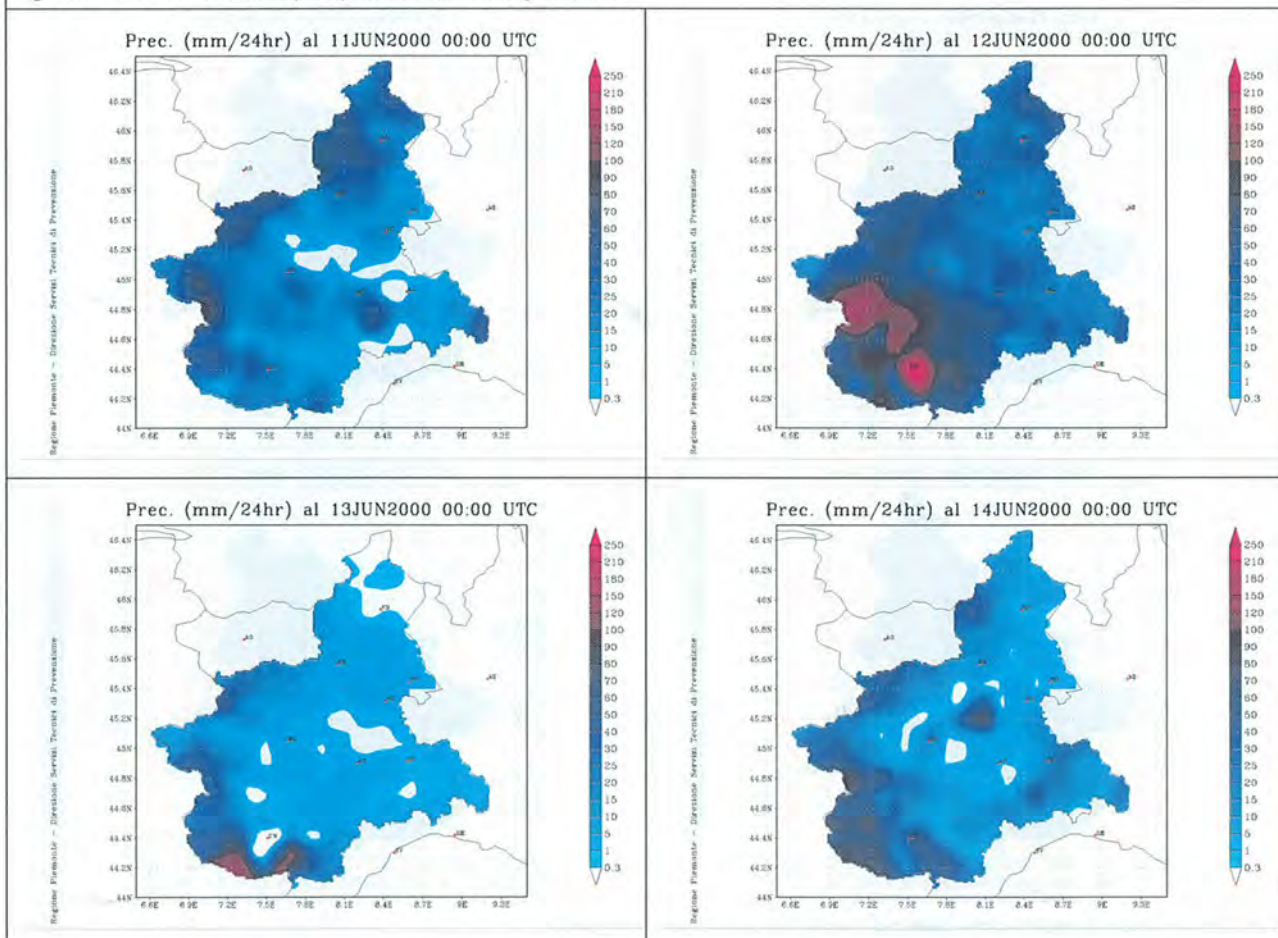
La seconda fase dell'evento è caratterizzata da una distribuzione temporale delle precipitazioni meno uniforme, con la presenza di scrosci di notevole intensità e di breve durata: l'intensità di picco (cfr. nota di Tabella 2) registrata è stata di 80.4 mm/h a Luserna S.Giovanni (TO), 79.2 mm/h ad Acceglio (CN), 74.4 mm/h a Chiusa di Pesio (CN) e 73.2 mm/h a Demonte (CN).

Per quanto riguarda invece il volume totale di pioggia per l'intero evento (figura 9) si sono registrati valori estremamente elevati, in particolare 363.2 mm a Bobbio Pellice (TO), 327.8 mm a Valdieri (CN), 318 mm a Boves (CN) e 296.6 mm a Vinadio - Colle della Lombarda (CN).

Da segnalare inoltre la stazione di Sauze di Cesana (TO) - Valle Argentera in cui sono stati registrati valori estremamente elevati per l'alta Val di Susa, sia in termini di pioggia cumulata per l'intero evento pari a 261.6 mm, sia per il picco di 78.2 mm in 12h.

La distribuzione temporale delle piogge è illustrata nelle figure successive in cui, per ciascuna zona di interesse, si presentano gli ietogrammi di pioggia oraria e di pioggia cumulata registrati nelle stazioni maggiormente significative.

Figura 8 - Distribuzione delle precipitazioni cumulate giornaliere



I dati principali per la caratterizzazione dell'evento pluviometrico desumibili dai grafici successivi (figura 10, figura 11, figura 12, figura 13) sono riportati nella successiva tabella 1. La massima altezza di precipitazione registrata per le differenti durate è stata calcolata sulla base dei dati di pioggia misurati a cadenza di 10 minuti utilizzando una finestra mobile della relativa ampiezza.

La caratterizzazione in termini statistici dell'evento è ottenibile dal confronto dei valori di altezza e durata della precipitazione registrati in corso d'evento con quelli relativi alle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica utilizzate dal sistema di Allertamento regionale. Nei grafici in figura 14 sono rappresentate, per alcune stazioni significative, le curve segnalatrici relative ai tempi di ritorno di 5, 10, 20 e 50 anni ed i punti relativi ai massimi registrati nel corso dell'evento.

Le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica si riferiscono a piogge puntuali, ma rappresentano le caratteristiche pluviometriche di un'intera area in quanto sono state ottenute attraverso interpolazione spaziale dei dati delle serie storiche delle Stazioni del Servizio Idrografico. Queste consentono quindi di caratterizzare l'evento in ciascuna zona da un punto di vista generale. Inoltre il confronto viene effettuato solo sui massimi registrati e

non tiene conto dell'andamento temporale delle piogge negli istanti precedenti risultando quindi di minore significatività dal punto di vista idrologico.

In generale, la figura 14 fornisce due indicazioni differenti utili a definire meglio le caratteristiche dell'evento. Innanzitutto consente di capire quali siano le durate maggiormente critiche evidenziando come l'evento sia stato particolarmente gravoso per le piogge di durata compresa tra le 12 e le 24 ore, dove si sono superati i valori di altezza di precipitazione relativi a tempi di ritorno di 50 anni; in alcuni casi, come ad Acceglio e a Sampeyre, anche le piogge di 3 e 6 ore sono risultate particolarmente critiche. In secondo luogo mette in luce l'ubicazione delle zone maggiormente critiche che risultano essere la Val Varaita (Brossasco), la Val Maira (Acceglio) e la Val Pesio (Boves).

Figura 9 - Distribuzione delle precipitazioni cumulate nell'evento

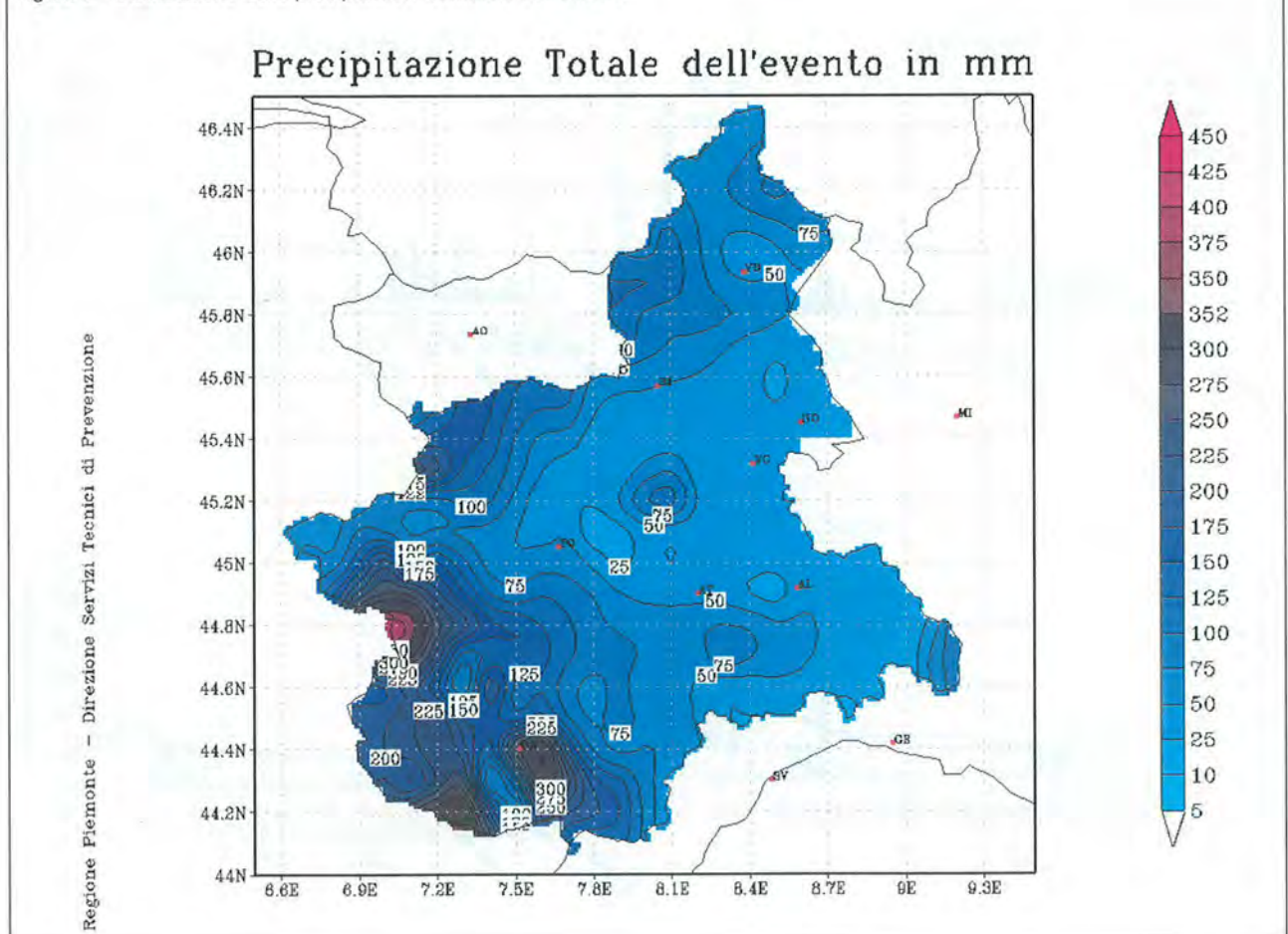


Figura 10 - Ietogrammi e piogge cumulate registrate in Val di Susa

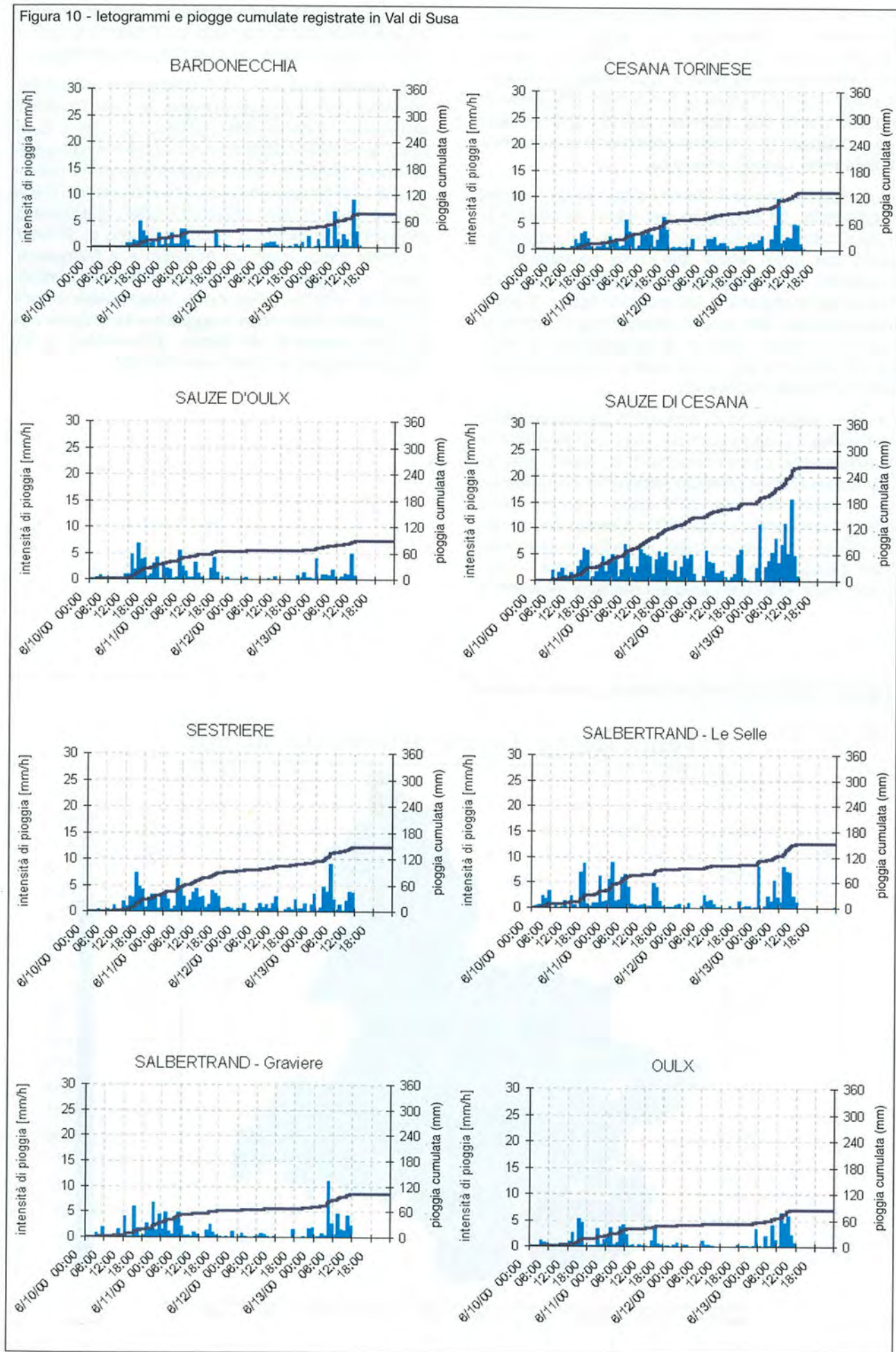


Figura 11 - Ietogrammi e piogge cumulate registrate nel bacino del Pellice e Alto Po.

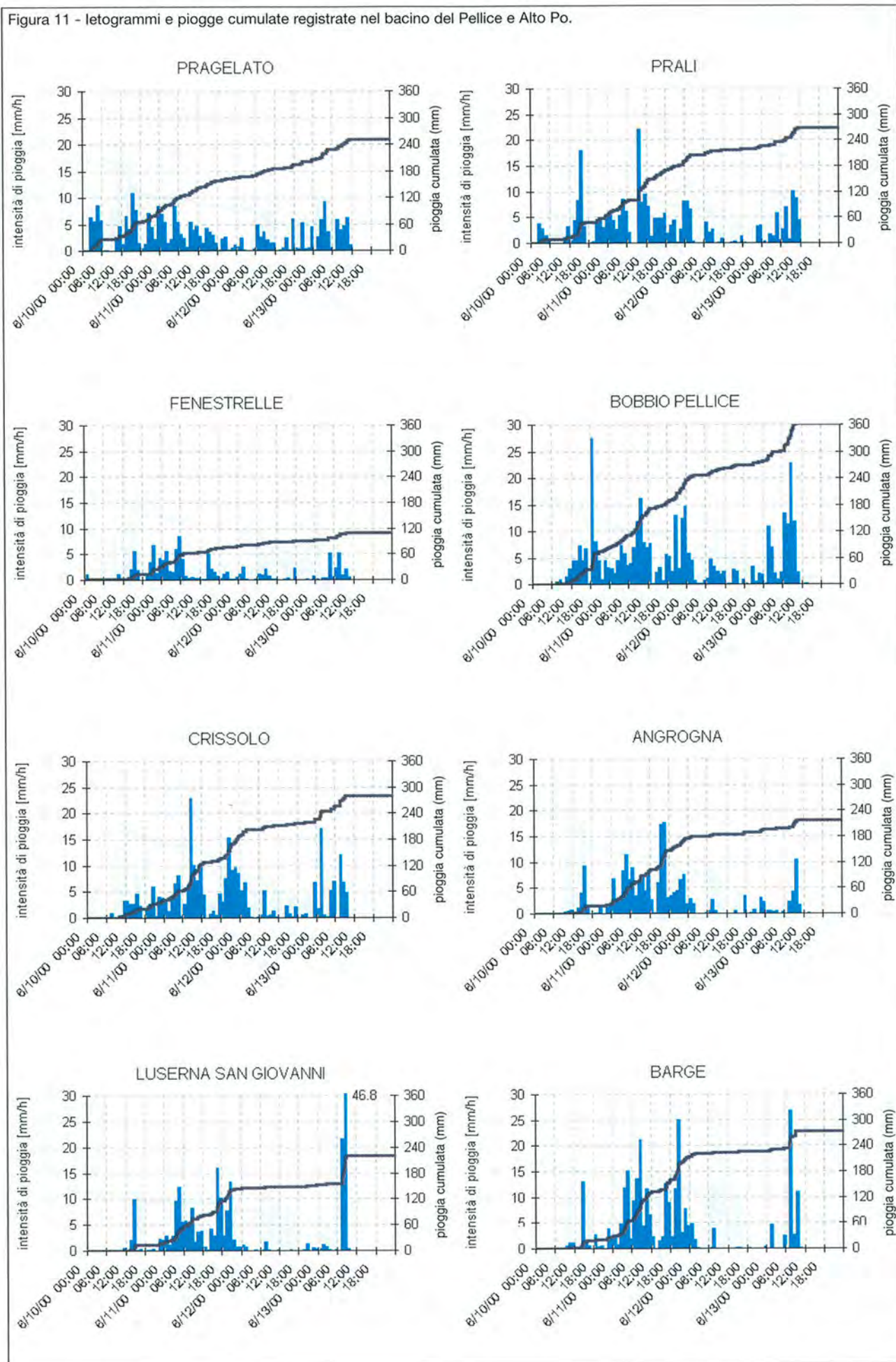


Figura 12 - Ietogrammi e piogge cumulate registrate in Val Varaita, Val Maira e Val Grana

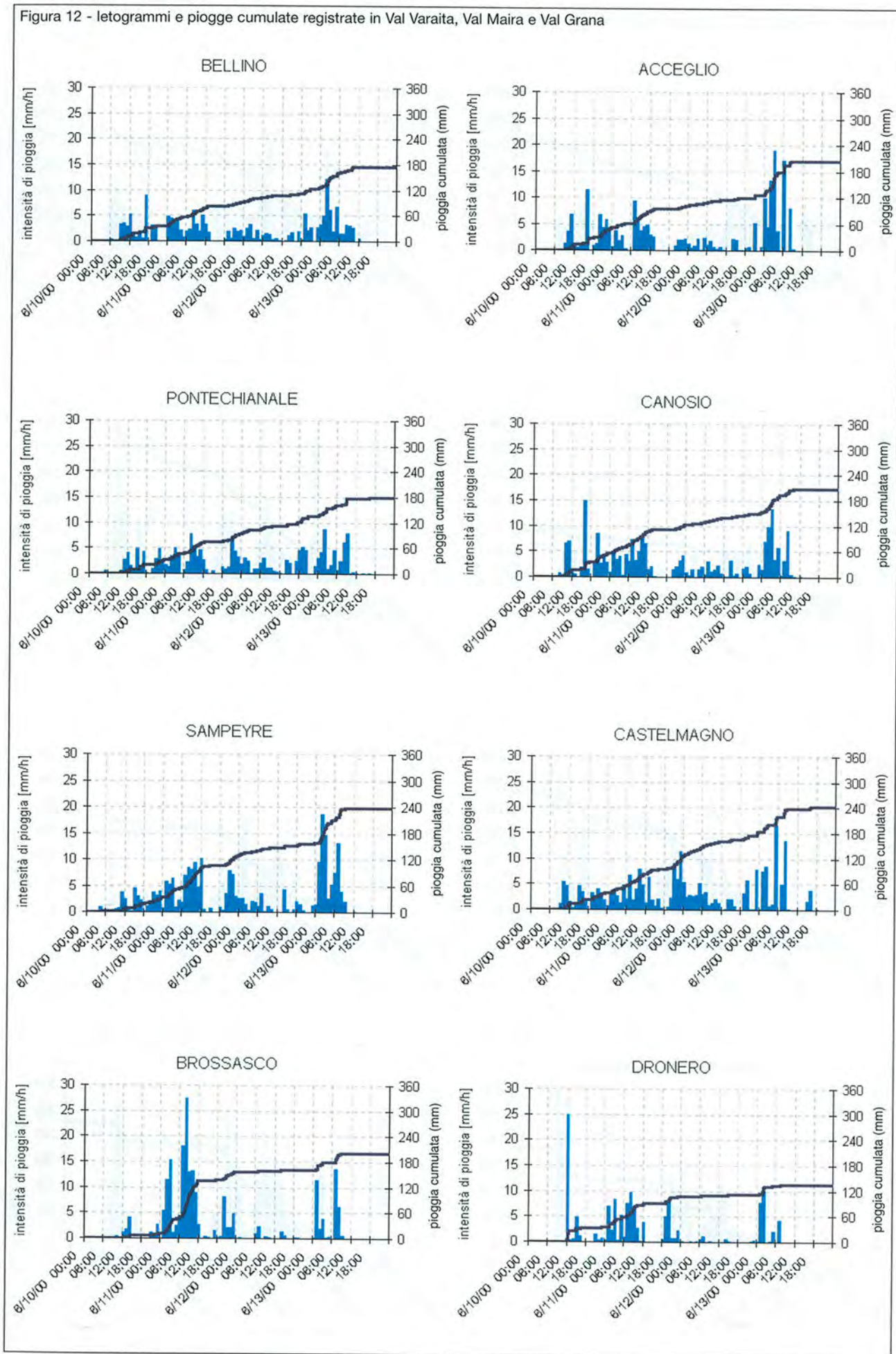


Figura 13 - Ietogrammi e piogge cumulate registrate in Valle Stura di Demonte e Val Pesio

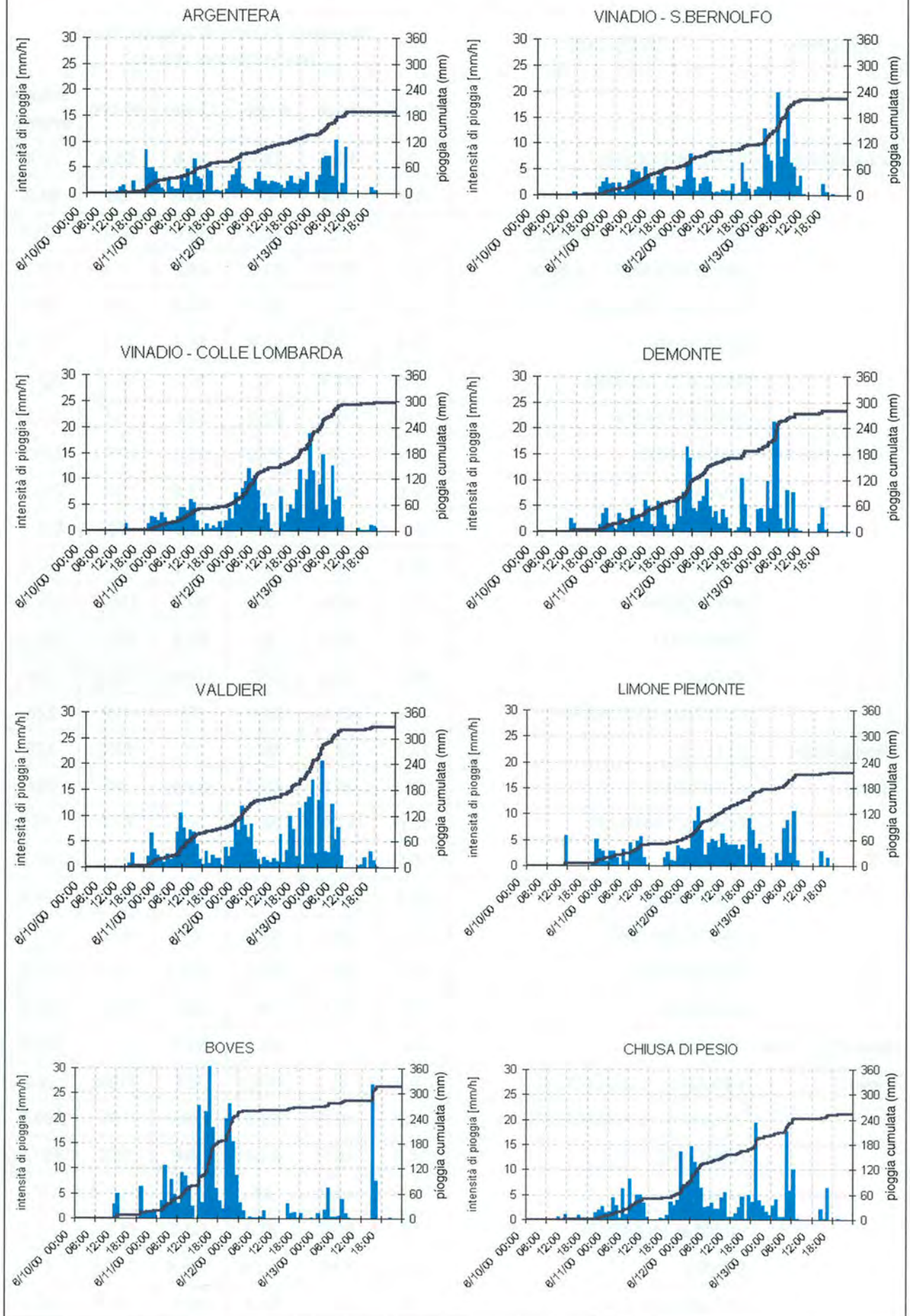


Tabella 1 - Massima altezza di precipitazione registrata per differenti durate

BACINO	STAZIONE	Massima altezza di pioggia [mm] per le diverse durate					
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	Totale evento
Dora Riparia	BARDONECCHIA	9	12.6	19.4	29.6	35.6	77.4
	OULX	8.2	18.4	24	30.8	38	84.8
	SALBERTRAND - Graviere	11.6	15	22.4	36.2	51.4	103.2
	SALBERTRAND - Le Selle	10.6	22.4	31.6	46.2	71.4	151.2
	CESANA TORINESE	10.2	16.6	26.2	38.2	52.6	131.6
	SESTRIERE	10.8	17.8	22.8	38.6	71.2	147.6
	SAUZE DI CESANA	17.6	34.8	52	78.2	98.2	261.6
	SAUZE D'OULX	7.6	15.8	22.2	35.6	54	87.2
Pellice-Alto Po	PRAGELATO	13.4	27	35.8	63.4	109.4	250.8
	PRALI	26.6	45.8	56.4	78.6	134	269.8
	FENESTRELLE	9.8	18.6	28.4	48.6	65	111.2
	BOBBIO PELLICE	33.2	53	64	87.6	161.8	363.2
	ANGROGNA	21.8	42.4	53	89.2	153.8	227.6
	CRISSOLO	23	40.6	62	85.4	157.2	281.4
	BARGE	29.4	44.8	73.2	104.6	190.4	279
	LUSERNA S.GIOVANNI	46.8	65.4	65.8	73	129	228
Varaita-Maira-Grana	BELLINO	13.4	23.4	36.4	51	67.6	175
	ACCEGLIO	24	39.8	63.2	82.6	90	204
	PONTECHIANALE	13.6	17.2	26.8	43	67.6	179.2
	CANOSIO	15.2	30.4	41.6	57.8	95.4	207.2
	SAMPEYRE	20.4	44	62	80.6	98.4	237.6
	CASTELMAGNO	17.8	33.2	42.2	64	93.6	243.4
	BROSSASCO	29.2	59.2	86.2	123.6	145.2	200.6
	DRONERO	25	28.6	34	55.2	87.2	136.6
Stura di Demonte Pesio	ARGENTERA	12	21.8	38.8	53.4	81.4	190.2
	VINADIO - S.BERNOLFO	19.8	42	66.2	101	119.2	224
	VINADIO - C. LOMBARDA	19.2	40.6	68.6	110.4	165	296.6
	DEMONTE	34.2	48.2	64.8	86.8	123	281.2
	VALDIERI	22	43.8	80	117.6	162.8	327.8
	LIMONE PIEMONTE	14	30.4	40.8	68.4	118.4	216.2
	BOVES	35.2	72.6	102.8	175.4	237.6	318
	CHIUSA DI PESIO	20	39	65.8	86.8	136.6	253.4

Figura 14 - Confronto fra i dati registrati e le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica

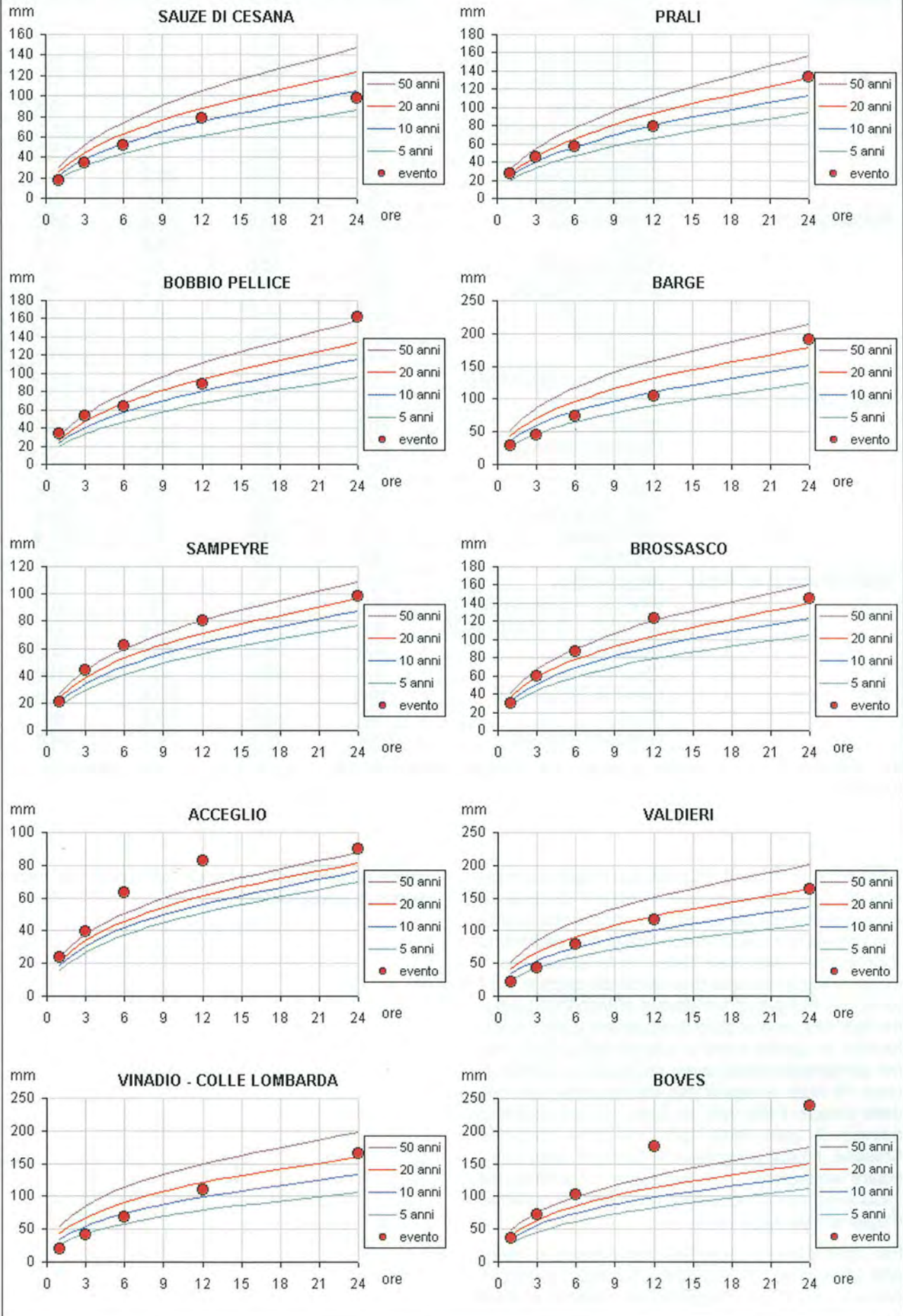


Tabella 2 - Intensità di precipitazione di picco.

BACINO	STAZIONE	10/06/2000	11/06/2000	12/06/2000	13/06/2000
Dora Riparia	BARDONECCHIA	7.2	6	7.2	22.8
	OULX	12	8.4	8.4	20.4
	SALBERTRAND - Graviere	12	7.2	10.8	30
	SALBERTRAND - Le Selle	24	14.4	31.2	18
	CHIOMONTE	27.6	10.8	8.4	10.8
	CESANA TORINESE	7.2	9.6	6	21.6
	SESTRIERE	14.4	9.6	8.4	25.2
	SAUZE DI CESANA	18	10.8	25.2	49.2
	SAUZE D'OULX	14.4	8.4	8.4	9.6
Pellice-alto Po	PRAGELATO	25.2	10.8	22.8	25.2
	PRALI	60	121.2	16.8	34.8
	FENESTRELLE	14.4	10.8	6	18
	BOBBIO PELLICE	56.4	27.6	19.2	48
	ANGROGNA	26.4	34.8	18	22.8
	CRISSOLO	27.6	28.8	37.2	44.4
	BARGE	49.2	62.4	16.8	70.8
	LUSERNA S.GIOVANNI	48	30	8.4	80.4
Maira-Varaita-Grana	BELLINO	25.2	9.6	16.8	25.2
	ACCEGLIO	28.8	27.6	30	79.2
	PONTECHIANALE	27.6	10.8	26.4	36
	CANOSIO	32.4	9.6	15.6	37.2
	SAMPEYRE	21.6	15.6	10.8	34.8
	CASTELMAGNO	18	19.2	36	52.8
	BROSSASCO	16.8	33.6	6	32.4
	DRONERO	42	22.8	2.4	37.2
Stura di Demonte-Pesio	ARGENTERA	15.6	12	15.6	25.2
	VINADIO - S.BERNOLFO	7.2	15.6	24	43.2
	VINADIO - C. LOMBARDA	8.4	20.4	32.4	24
	DEMONTE	9.6	26.4	26.4	73.2
	VALDIERI	8.4	20.4	48	39.6
	LIMONE PIEMONTE	16.8	15.6	20.4	22.8
	BOVES	36	45.6	10.8	60
	CHIUSA DI PESIO	4.8	27.6	74.4	34.8

N.B.: L'intensità di picco è calcolata utilizzando i dati di pioggia cumulata misurati ad intervalli di 10 min e viene espressa in mm/h equivalenti.

Il fatto che in Valle Stura siano stati registrati massimi di pioggia con tempo di ritorno di circa 20 anni, e quindi valori non estremi, indica che la criticità dell'evento è soprattutto legata alla particolare distribuzione temporale della precipitazione, con i massimi registrati nella fase terminale quando già il terreno si trovava ad un elevato grado di imbibizione. Nell'Alta valle di Susa la situazione è ancora differente; in questo caso la criticità dell'evento, che nel complesso risulta avere un tempo di ritorno di circa 10 anni, è legata alla distribuzione spaziale delle piogge: l'alta valle di Susa, pur trovandosi a ridosso di zone molto piovose come l'alta Val Chisone, risulta generalmente protetta dalla particolare ubicazione e disposizione orografica; nel caso in esame le piogge hanno coinvolto pesantemente la valle Argentera.

Per concludere è opportuno considerare le intensità pluviometriche registrate durante i maggiori scrosci. Le piogge maggiormente intense si sono

avute nei momenti terminali dell'evento nei bacini sudoccidentali (tabella 2).

ANALISI IDROLOGICA

La risposta dei bacini idrografici alla sollecitazione meteorica viene di seguito descritta attraverso l'analisi degli idrogrammi registrati. L'evento in studio è caratterizzato da un comportamento disomogeneo dei diversi corsi d'acqua causato da una distribuzione spazio temporale delle precipitazioni molto variabile. Mentre i volumi di pioggia cumulata sono uniformemente elevati in tutta l'area si nota un andamento delle piogge cumulate di 6, 12 e 24 ore, quelle che hanno presentato i maggiori picchi, molto diversificato da zona a zona. Questo impone di interpretare singolarmente le risposte dei singoli bacini idrografici interessati.

Per quanto riguarda la Dora Riparia gli effetti delle precipitazioni, elevate solo nella valle del T. Ripa, sono stati piuttosto limitati e solo nell'alta valle si sono avuti innalzamenti significativi dei livelli (figura 16). In questa zona l'andamento delle precipitazioni presenta un picco finale a Sauze di Cesana (TO) di oltre 50 mm in 6 ore con la presenza di scrosci intensi (valore di picco di 8.2 mm in 10', cfr. tabella 2). Quest'ultimo volume di pioggia caduto su una superficie imbibita dalle piogge dei giorni precedenti può spiegare lo sviluppo della piena (figura 15).

Da notare la particolare forma degli idrogrammi dei fiumi Pellice e Po in cui si evidenziano tre onde successive. Una volta giunti nella parte di pianura i

primi due colmi, più ravvicinati, visibili sia a Cardè sia a Luserna S. Giovanni, vengono via via laminati e a Carignano si presentano come un'unica onda molto ampia.

Figura 15 - Andamento delle precipitazioni cumulate in Alta Val di Susa

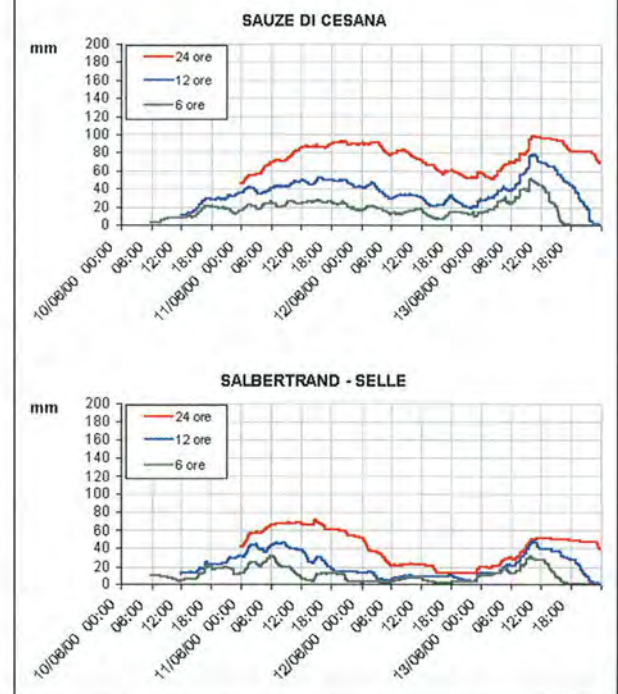


Figura 16 - Idrogrammi di piena registrati in Dora Riparia

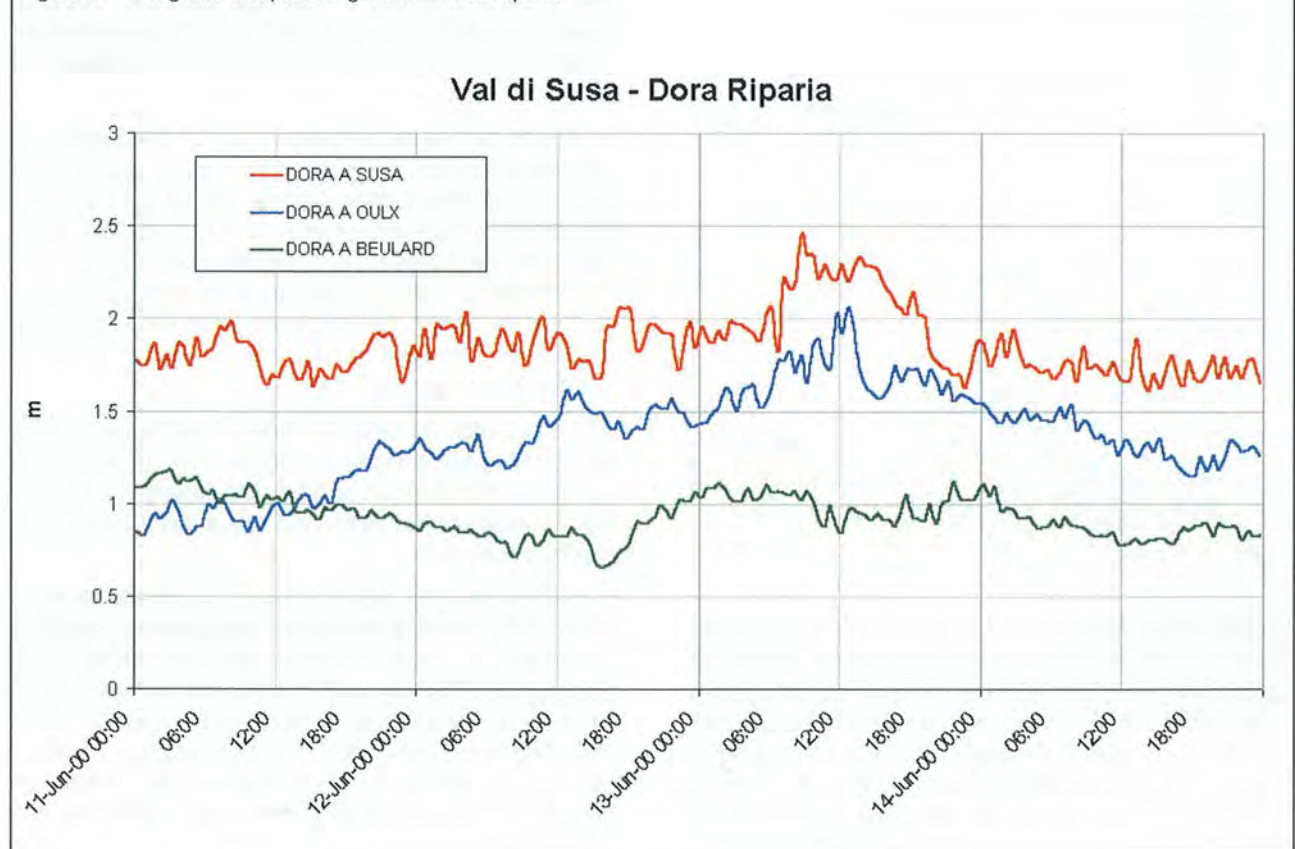


Figura 17 - Idrogrammi di piena registrati sul F. Po e sul T. Pellice

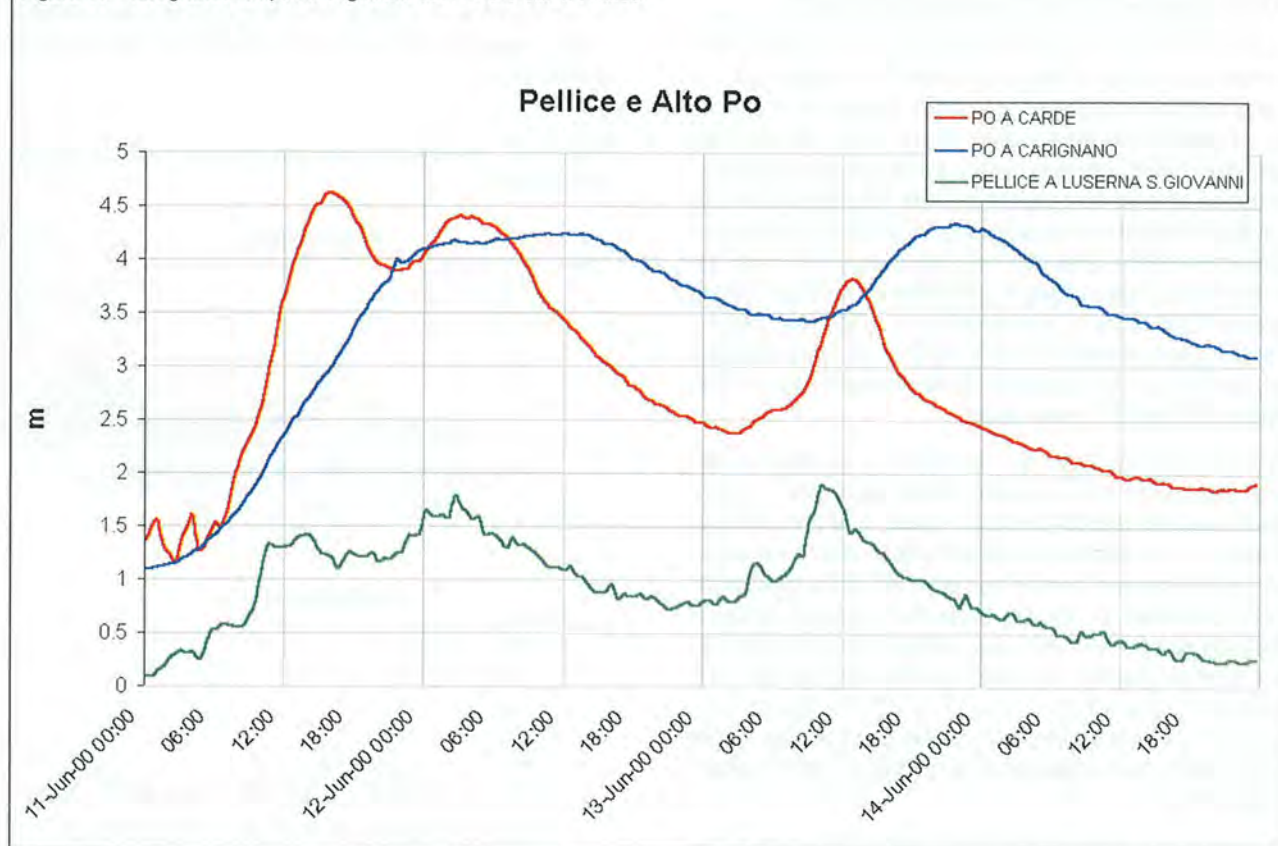
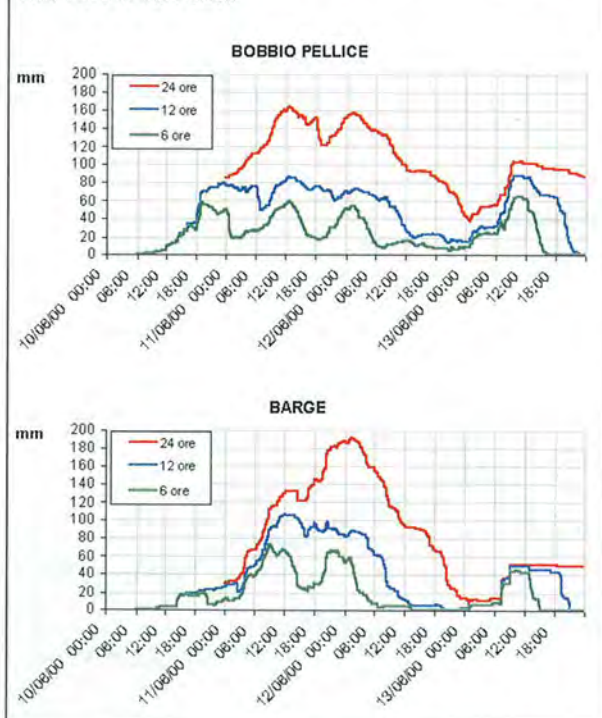


Figura 18 - Andamento delle precipitazioni cumulate in Alta valle Po e in Val Pellice



Questo comportamento discende dal fatto che la dinamica del fenomeno di formazione dell'onda nella parte montana dei bacini è influenzato dalle piogge di durata inferiore alle 6 ore che rispecchiano l'andamento descritto (figura 18); il bacino chiuso in pianura possiede invece una dinamica più lenta e viene maggiormente influenzato dalle piogge di più lunga durata. Nella zona montana infatti, la prima

fase dell'evento è caratterizzata dalla formazione di diverse celle temporalesche che hanno raggiunto nella serata dell'11 giugno la massima intensità: in 10' sono caduti 20.2 mm a Prali (TO) e 10.4 mm a Barge (CN) (tabella 2).

Molto simili invece le risposte dei fiumi Varaita, Maira, Stura di Demonte che hanno fatto registrare i colmi di piena nella mattinata di martedì 13 Giugno.

In questi bacini la seconda fase di precipitazioni intense è arrivata nel momento in cui la prima onda di piena generata dalle piogge del 10 e 11 Giugno era all'apice: questo ha provocato un rapido innalzamento dei livelli e ha generato una nuova onda con altezze al colmo estremamente elevate. In figura 20 si evidenzia l'andamento descritto, da notare come la cumulata di 12 ore in Valle Stura di Demonte superi i 100 mm.

Infine la parte montana del bacino del Tanaro è solo marginalmente interessata dall'evento, in particolare l'area maggiormente colpita è quella del bacino del T. Pesio di cui però non sono disponibili idrogrammi misurati.

Il coinvolgimento del T. Pesio è immediatamente verificabile dalle registrazioni ietografiche riportate in figura 21. Si nota inoltre come la stazione di Boves possa fornire utili indicazioni anche relativamente alla valle Stura di Demonte: il giorno 12/06 l'innalzamento dei livelli a Fossano è stato più rapido che a Gaiola, ciò può essere giustificato da piogge verificatesi nella media valle, appunto nella zona di Boves.

Figura 19 - Idrogrammi di piena registrati sul T. Varaita, T. Maira e sulla Stura di Demonte



Figura 20 - Andamento delle precipitazioni cumulate in valle Varaita, Maira, Stura di Demonte

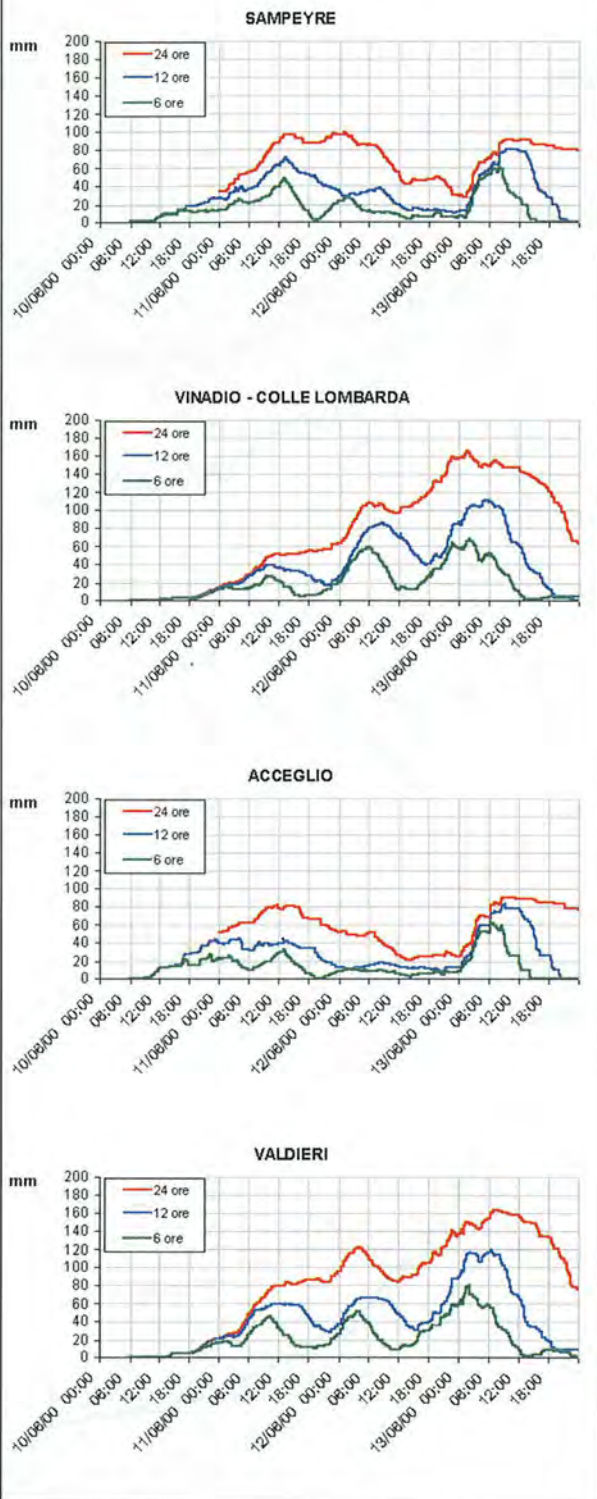
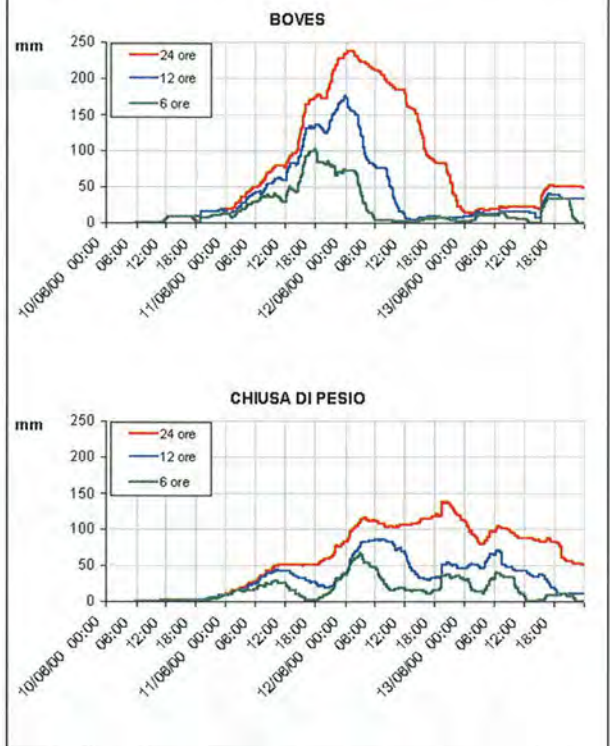


Figura 21 - Andamento delle precipitazioni cumulate in Val Pesio, Colla



Per chiarezza si sono illustrate le variazioni di livello a partire dalle 00.00 UTC dell'11 Giugno e non, come negli altri casi, i livelli idrometrici assoluti.

Da notare la laminazione delle onde di piena provenienti dai bacini montani del Po a Crescentino; processo a cui ha senz'altro contribuito lo scarso apporto degli affluenti di sinistra del Po.

L'afflusso delle onde di piena del Tanaro in Po è visibile confrontando gli idrogrammi di Isola S. Antonio e di Ponte Becca, a valle della confluenza, con quello di Crescentino, a monte della stessa.

La tabella 3 raccoglie alcuni dati di sintesi degli idrogrammi illustrati nei grafici precedenti.

L'andamento dei livelli del T. Pesio è solo qualitativamente stimabile confrontando l'idrogramma del Tanaro a Farigliano e a Piantorre, rispettivamente a monte e a valle della confluenza del T. Pesio: il primo picco del 12 Giugno a Farigliano è proprio dovuto all'apporto di quest'ultimo.

La propagazione delle onde di piena lungo le aste di pianura del Po e del Tanaro è rappresentata nelle figure successive (figura 23 e figura 25).

Figura 22 - Idrogrammi di piena registrati in Alta valle Tanaro

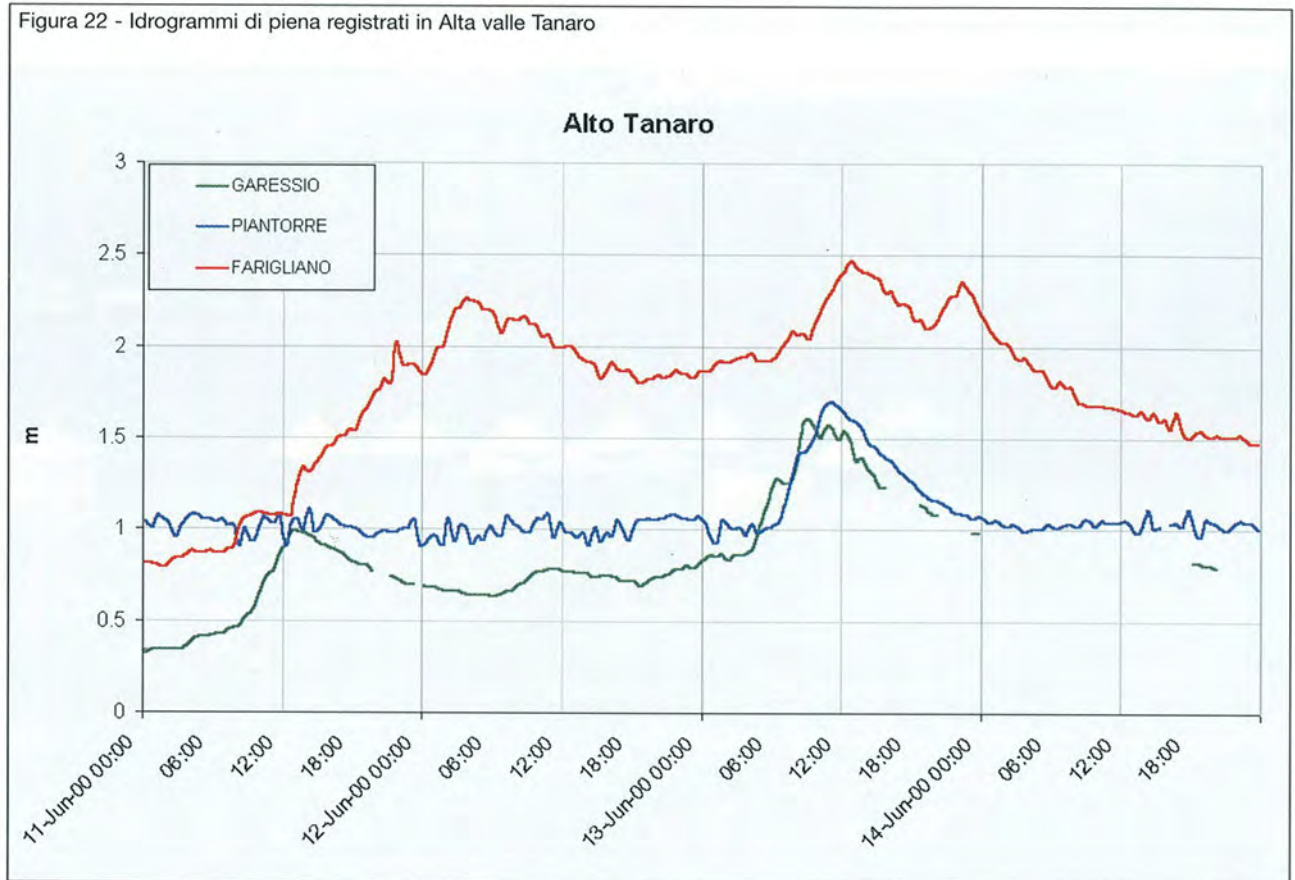


Figura 23 - Asta del fiume Po a valle di Torino: variazioni di livello.

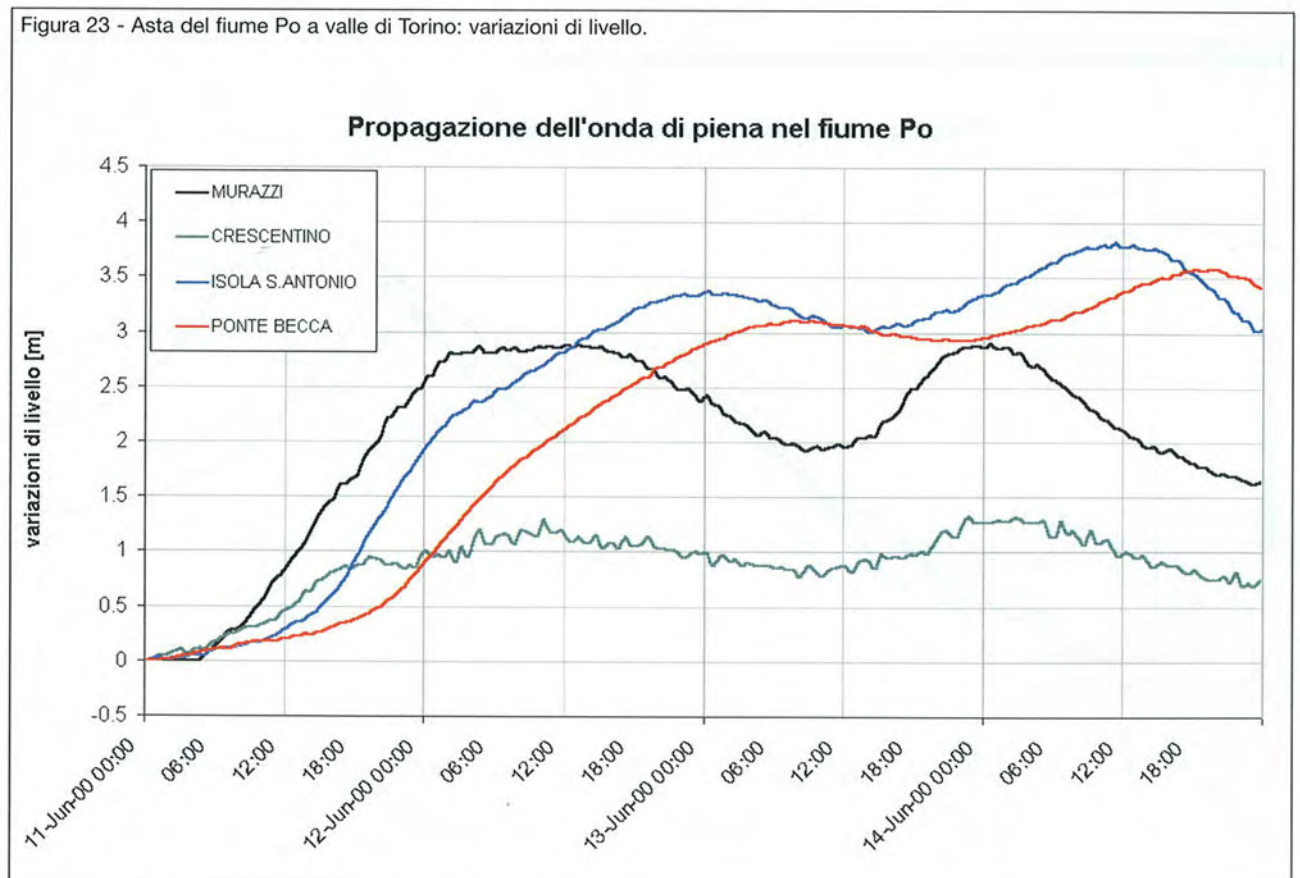


Figura 24 - Onda di piena del fiume Po ai Murazzi ore 09.00 UTC del 12/06: livello 3.12 m.



Figura 25 - Asta del fiume Tanaro a valle della confluenza delle Stura di Demonte

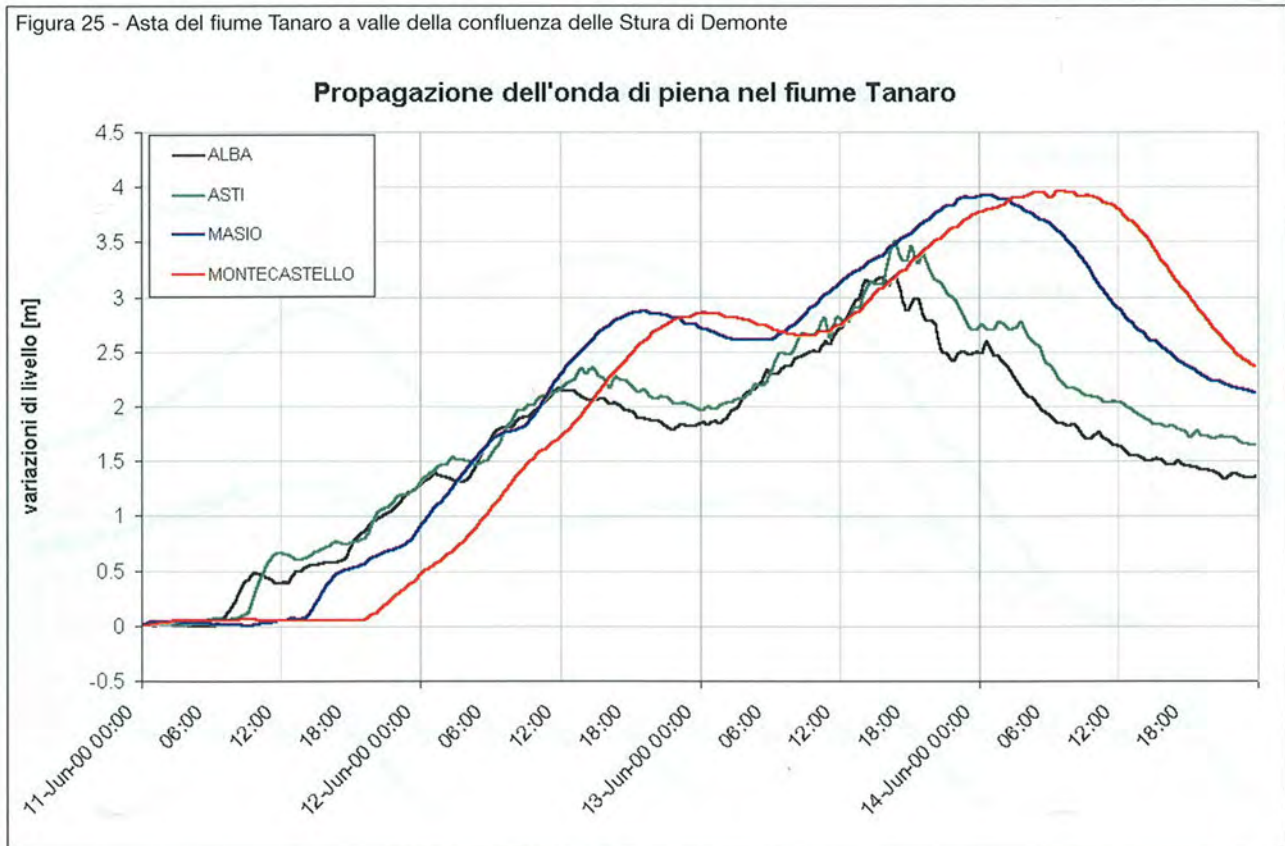


Tabella 3 - Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi

CORSO D'ACQUA	COLMO		Livelli di attenzione [m]	INCREMENTI DI LIVELLO [m]				
	[m]	Data [UTC]		3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	max
DORA A OULX	2.06	12:30 13/06	1.3	0.29	0.46	0.62	0.67	1.24
DORA A BEULARD	1.17	2:30 11/06	1.3	0.25	0.34	0.41	0.36	0.52
DORA A SUSÀ	2.45	8:30 13/06	2	0.52	0.47	0.51	0.61	0.84
PELLICE A LUSERNA S.GIOVANNI	1.89	10:00 13/06	1.2	0.83	1.08	1.24	1.55	1.81
VARAITA A ROSSANA	2.97	12:00 13-06	1.5	0.76	1.1	1.29	1.38	2.26
MAIRA A BUSCA	2.58	13:00 13/06	1.3	1.08	1.45	1.66	1.58	2.47
PO A CARDE	4.61	16:00 11/06	3	1.43	2.43	3.31	3.22	3.45
PO A CARIGNANO	4.34	21:30 13/06	2.4	0.58	1.07	2.11	3.02	3.25
PO A MURAZZI	3.19	0:30 14/06	2	0.55	0.94	1.84	2.85	2.9
PO A CRESCENTINO	3.21	22:30 13.06	-	0.28	0.48	0.75	1.08	1.33
PO A ISOLA S.ANTONIO	5	11:00 14/06	-	0.55	1.06	1.8	2.57	3.82
PO A CASEI GEROLA	0.5	12:00 14/06	-	0.42	0.78	1.38	1.96	2.81
PO A PONTE BECCA	1.96	19:00 14/06	-	0.38	0.75	1.33	2.19	3.58
STURA DI DEMONTE A GAIOLA	3.13	8:30 13/06	1.4	0.73	1.32	1.52	1.44	2.8
STURA DI DEMONTE A FOSSANO	3.36	10:00 13/06	1.8	0.76	0.84	1.16	1.96	2.99
TANARO A GARESSIO	1.61	9:00 13/06	2	1.12	0.98	0.91	0.88	1.29
TANARO A PIANTORRE	1.7	11:00 13/06	2	0.96	1.04	0.66	0.75	0.8
TANARO A FARIGLIANO	2.47	12:30 13/06	2.6	0.4	0.58	0.93	1.4	1.68
TANARO A ALBA	2.66	16:30 13/06	2.4	0.58	0.71	1.26	1.78	3.19
TANARO A MASIO	3.38	0:00 14/06	-	0.47	0.81	1.39	2.47	3.92
TANARO A MONTECASTELLO	3.9	6:30 14/06	4.5	0.41	0.76	1.43	2.57	3.95

N.B.: Il livello raggiunto al colmo della piena è misurato dallo zero idrometrico assunto a riferimento in ciascuna stazione di misura, gli incrementi di livello sono invece una indicazione relativa dell'ampiezza e della dinamica dell'onda di piena.

CONFRONTI CON EVENTI PRECEDENTI

L'evento in esame può essere messo in relazione con alcuni eventi passati che per zona di interesse e magnitudine dei fenomeni presentano alcune somiglianze con l'attuale. Tale confronto è di fondamentale importanza per meglio comprendere le reali dimensioni dell'evento e per inquadrarne gli effetti sui corsi d'acqua e sul territorio.

Gli eventi utili per un primo confronto sono quelli del 12-15 Giugno 1957, che ha interessato lo stesso ambito territoriale con fenomeni notevolmente somiglianti all'attuale del 18-21 Maggio 1977, che ha coinvolto in particolare la media Valle di Susa e la Val Pellice, e del 7-9 Ottobre 1996, che ha interessato lo stesso ambito territoriale ma ha avuto una durata inferiore.

L'evento del 12-15 Giugno 1957

Sebbene l'evento del 12-15 Giugno 1957 sia caratterizzato da fenomeni di magnitudine generalmente maggiore rispetto all'attuale, rappresenta il primo naturale termine di paragone con cui confrontare l'evento in studio.

Esistono infatti notevoli analogie in termini di territorio coinvolto a cui fanno eccezione i bacini della Dora Baltea e dello Stura di Lanzo, che nel 1957 sono stati gravemente colpiti dall'evento mentre oggi sono stati solo marginalmente interessati.

Dal punto di vista meteorologico i fenomeni sono molto simili sia per durata sia per intensità; nel 1957 infatti una perturbazione, caratterizzata da più nuclei attivi, ha interessato per circa 4 giorni il territorio in esame ed inoltre, analogamente a quanto successo oggi, l'evento ha avuto una fase

culminante delle piogge concentrata nella parte finale dello stesso.

Per gli effetti sulla rete idrografica e per l'entità dei danni provocati, l'evento del 1957 ha avuto sicuramente una maggiore criticità: da sottolineare, a questo proposito, che nel 1957 la fusione del manto nevoso ha aggravato gli effetti delle piogge aumentando i deflussi; oggi questo contributo non è significativo.

Distribuzione delle precipitazioni

I dati di pioggia disponibili non sono molto ricchi, limitandosi essenzialmente ai totali giornalieri riportati sugli annali idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale.

Come mostrato nella tabella 4 e nella tabella 5, i volumi di pioggia sono molto simili in tutto l'ambito territoriale in esame ad eccezione del Val di Susa dove l'evento del 1957 ha fatto registrare volumi generalmente superiori nella media valle.

Per quanto riguarda l'intensità delle precipitazioni, i dati disponibili (annali idrologici - SIMN, Govi - 1975) sono raccolti in tabella 6. Anche in questo caso, sebbene non sia possibile un confronto approfondito, si ritrovano significative somiglianze.

Effetti sui corsi d'acqua

I dati disponibili consentono un adeguato confronto in termini di portata al colmo transitata in alcune sezioni fluviali. Da ricordare che molti corsi d'acqua hanno fatto registrare nel Giugno 1957 i massimi valori di deflusso fino ad allora registrati (tabella 7).

Quest'ultimo elemento di paragone illustra molto bene la dinamica dei fenomeni di piena fluviale nei due eventi e consente di affermare che l'evento del 1957 ha avuto effetti di maggiore intensità sui corsi d'acqua.

Tabella 4 - Altezza di precipitazione giornaliera nel Giugno 1957.

BACINO	STAZIONE	11/06/57	12/06/57	13/06/57	14/06/57	15/06/57
Dora Riparia	SUSA	3.8	68.4	48	17.6	107
	CESANA TORINESE (*)	6	30	70	12	10
	OULX	4	50	70	10	10
Pellice	PRAGELATO	2	87.8	91.2	23	49.6
	FENESTRELLE (*)	8	85	50	9	60
Maira Varaita	CHIANALE (*)	20	60	105	15	25
	ACCEGLIO	4.8	46.2	90.8	22.4	10.4
Stura di Demonte	PIETRAPORZIO (*)	12.6	48.2	115.8	16.4	5
	VINADIO - S.BERNOLFO	9	90	120	8	15
	VALDIERI	25	76	55	5	5

N.B.: per precisione si ricorda che i dati giornalieri si intendono dalle 9.00 del mattino alle 9.00 del giorno successivo.

(*) Le stazioni del S.I.M.N. attive nel 1957 non coincidono con quelle odierne della Regione Piemonte:

La stazione di Cesana Torinese era a quota 1354 m s.l.m. ora è posta a 1840 m s.l.m.;

La stazione di Chianale era a quota 1800 m s.l.m. è confrontabile con quella di Pontechianale posta a 1575 m s.l.m.

La stazione di Fenestrelle era a quota 1200 m s.l.m. ed ora è posta a 1670 m s.l.m.;

La stazione di Pietraporzio era a quota 1250 m s.l.m. è confrontabile con quella di Argentera posta a 1680 m s.l.m.

Tabella 5 - Precipitazione cumulata [mm]: confronto con il Giugno 1957.

BACINO	STAZIONE	11-15/06/1957	10-13/06/2000
Dora Riparia	SUSA	244	87
	CESANA TORINESE (*)	128	131.6
	OULX	144	84.8
Pellice	PRAGELATO	211	250.8
	FENESTRELLE (*)	182	111.2
Maira - Varaita	CHIANALE (*)	207	179.2
	ACCEGLIO	186	204
Stura di Demonte	PIETRAPORZIO (*)	224	190.2
	VINADIO	242	224
	VALDIERI	393	327.8

(*) Cfr. nota in tabella 4.

Tabella 6 - Precipitazioni di massima intensità per l'evento del Giugno 1957.

Bacino	Stazione	Massima altezza di pioggia [mm] per le diverse durate				
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Dora Riparia	SALBERTRAND	13	31.4	37	48.4	85.8
	CHIOMONTE	10	25	38	-	81.2
Pellice	PRAGELATO	-	31	46.8	63.4	114
Varaita	SAMPEYRE	16.6	20.4	26.4	-	

Tabella 7 - Portata al colmo [m] registrata in alcuni corsi d'acqua: confronto con il Giugno 1957

Corso d'acqua	Portata al colmo [m ³ /s]	
	11-15/06/1957	10-13/06/2000
Dora Riparia a Oulx	300	143
Varaita (*)	350	302
Stura di Demonte a Gaiola	440	347

(*) Cfr. nota in tabella 4.

L'evento del 18-21 Maggio 1977

L'evento del Maggio presenta notevoli somiglianze con l'attuale in termini di volumi di pioggia affluiti mentre si è avuta una differente distribuzione spaziale delle precipitazioni in Val Susa: nel 1977 è stata maggiormente coinvolta la media valle mentre oggi le piogge si sono concentrate nella parte alta.

Nel 1977 i danni più ingenti risultarono legati all'attività fluviale e torrentizia: nei bacini montani del Pellice, Chisone e Germanasca, numerosi furono i processi di trasporto in massa lungo i tributari, con conseguente coinvolgimento degli edifici e infrastrutture posti in corrispondenza od in prossimità dello sbocco nei fondi valle principali (il crollo del ponte di Bibiana, allo sbocco del Pellice in pianura, causò la morte di 7 persone). Oggi il bacino del Pellice risulta meno colpito.

Per quanto riguarda i bacini compresi tra il Po e il Pesio l'evento del 1977 non fornisce utili indicazioni.

Distribuzione delle precipitazioni

In tabella 8 sono raccolti i dati di precipitazione cumulata registrati nei due eventi. Si nota una notevole somiglianza fra i volumi medi di precipitazione mentre la distribuzione spaziale di pioggia è differente: nel 1977 i volumi sono maggiori nel bacino del Pellice, oggi sono superiori in Val di Susa e nell'Alto Chisone.

Gli effetti delle precipitazioni furono certamente aggravati dalla estesa presenza di un manto nevoso di tipo primaverile, caratterizzato cioè da uno spesso strato di neve a cristalli di fusione e rigelo e da una crosta di ghiaccio poggiate su un terreno profondamente gelato che, impedendo l'infiltrazione delle precipitazioni, accelerò il deflusso superficiale.

Tabella 8 - Precipitazione cumulata [mm]: confronto con il Maggio 1977

BACINO	STAZIONE	18-21/051977	10-13/06/2000
Dora Riparia	CHIOMONTE	162.8	83.4
	CESANA TORINESE	40.6	131.6
	SALBERTRAND	101.6	151.2
Pellice	PRAGELATO	194.8	250.8
	ANGROGNA	300	227.6
	LUSERNA S.GIOVANNI	275	228

Tabella 9 - Precipitazioni di massima intensità per l'evento del Maggio 1977

Bacino	Stazione	Massima altezza di pioggia [mm] per le diverse durate				
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Dora Riparia	Venaus	18.0	49.8	81.0	123.0	142.0
Pellice	Luserna S.Giovanni	31.8	49.2	75.0	129.2	166.0
Varaita	Casteldelfino	22.0	36.4	58.4	78.4	82.2

Come è possibile notare dalla tabella 9, le precipitazioni registrate nel 05/77 sono distribuite in modo differente rispetto a quelle dell'evento in esame. Si evidenziano valori elevati per le durate di 12 e 24 ore mentre i volumi di pioggia risultano simili per le durate inferiori. Questo completa la spiegazione della differente risposta di bacini come il Pellice ed il Chisone nei due eventi.

Tuttavia la ingente differenza in termini di danni registrati non risulta pienamente spiegata dalle differenze pluviometriche ma probabilmente da un assetto di regimazioni idrauliche differente.

L'evento del 7-9 Ottobre 1996

L'evento dell'ottobre 1996 durò circa 60 ore e colpì quasi esclusivamente le province di Cuneo, Torino e Asti. La provincia più colpita fu quella di Cuneo, dove si registrarono totali di precipitazione sull'intero evento superiori ai 200 mm. Nel complesso, la zona alpina compresa tra il bacino del torrente Corsaglia e il bacino del torrente Pellice fu quella maggiormente interessata nel 1996.

Distribuzione delle precipitazioni

il confronto con l'evento meteorico dell'Ottobre 1996 risulta meno significativo dei precedenti in quanto i fenomeni hanno avuto una durata ed un carattere differente ed inoltre sono occorsi in periodi dell'anno diversi. Tuttavia è utile confrontare i dati di pioggia dei due eventi per meglio inquadrare gli effetti sui corsi d'acqua (tabella 10).

I dati confermano come la situazione odierna sia caratterizzata da afflussi meteorici generalmente maggiori in tutta l'area coinvolta. In tabella 11 si sono inoltre raccolti i dati relativi alle piogge cumulate di diversa durata.

Effetti sui corsi d'acqua

Per un confronto tra gli effetti sui corsi d'acqua sono attualmente disponibili i livelli raggiunti in alcune sezioni significative durante l'evento del 1996. La tabella 12 mostra come, nonostante i volumi affluiti differiscano, le risposte idrologiche di piena nei corsi d'acqua siano estremamente somiglianti. Ciò è dovuto al fatto che la distribuzione temporale delle piogge, in termini di cumulate è pressoché identica (tabella 11). Si nota immediatamente come il livello al colmo della Stura di Demonte sia oggi notevolmente superiore.

L'evento del 3-5 Maggio 1999

L'evento del Maggio 1999 presenta alcune analogie con l'evento in questione sebbene sia risultato generalmente di magnitudine inferiore sia per il volume di pioggia caduta sia per la durata della stessa. L'area coinvolta risulta invece solo parzialmente sovrapponibile in quanto nell'evento del 1999 si è avuto un maggiore interessamento delle aree nordoccidentali (Stura di Lanzo e Orco) e dei bacini prealpini come il Sangone ed il Chisola, mentre i bacini della Stura di Demonte e del Pesio sono stati maggiormente colpiti nell'evento del 2000. Per quanto riguarda invece i bacini compresi tra il Pellice e il Maira i parallelismi fra i due eventi sono molto significativi soprattutto per quanto riguarda la risposta dei corsi d'acqua.

Distribuzione delle precipitazioni

I dati raccolti in figura 26 mettono in evidenza l'altezza di pioggia cumulata registrata nei due eventi. Nella media Valle di Susa e nell'Alto Chisone i due eventi sono molto simili mentre nelle altre zone i volumi affluiti nel 1999 sono decisamente inferiori.

Tabella 10 - Precipitazione cumulata [mm]: confronto con l'Ottobre 1996

BACINO	STAZIONE	7-9/10/1996	10-13/06/2000
Dora Riparia	SALBERTRAND - Le Selle	91.6	151.2
Pellice-alto Po	PRALI	194	269.8
	BOBBIO PELLICE	315.6	363.2
	CRISSOLO	264	281.4
	LUSERNA S.GIOVANNI	119.6	228
Varaita - Maira - Grana	PONTECHIANALE	86.8	179.2
	SAMPEYRE	73.4	237.6
	CASTELMAGNO	293.2	243.4
Stura di Demonte - Pesio	ARGENTERA	182.2	190.2
	VINADIO - C. LOMBARDA	138.6	296.6
	VALDIERI	156.4	327.8
	LIMONE PIEMONTE	231.4	216.2
	BOVES	230.4	318
	CHIUSA DI PESIO	370.4	253.4

Tabella 11 - Precipitazioni di massima intensità per l'evento dell'Ottobre 1996

BACINO	STAZIONE	Massima altezza di pioggia [mm] per le diverse durate	
		12 ore	24 ore
Pellice-alto Po	PRALI	96.6	143.8
	PAESANA	101.8	165.6
Grana	CASTELMAGNO	103.0	185.0
Stura di Demonte - Pesio	LIMONE PIEMONTE	70.0	134.0
	CHIUSA PESIO	128.0	234.0

Tabella 12 - Livelli al colmo [m] registrati in alcuni corsi d'acqua: confronto con l'Ottobre 1996

Corso d'acqua	10/1996	06/2000
Pellice a Luserna	1.62	1.89
Po a Cardé	5.01	4.61
Po a Carignano	4.39	4.34
Maira a Busca	2.60	2.58
Varaita a Rossana	2.89	2.97
Stura di Demonte a Gaiola	2.08	3.36

Tabella 13 - Massima altezza di precipitazione registrata per differenti durate nel Maggio 1999

BACINO	STAZIONE	Massima altezza di pioggia [mm] per le diverse durate					Totale evento
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	
Dora Riparia	CHIOMONTE	10.4	20.6	32.6	50.8	82.6	100.4
	SAUZE DI CESANA	10	22.6	30.2	45	69.2	95
Pellice	PRALI	15.6	35.4	65.8	118.2	206.2	247.6
	BOBBIO PELLICE	12	33.8	63.8	108.2	146	153.6
Varaita	SAMPEYRE	8.8	18	31.6	56	104.2	138.2
Maira	ACCEGLIO	8.8	21.2	31.2	43.6	70.4	88.6
Stura	VALDIERI	8.8	24.2	41.2	75	118.6	137
di Demonte	BOVES	15.6	38.2	56.2	83.4	125.8	144.8

Per completezza nella tabella 13 sono raccolti i dati relativi alle massime altezze di precipitazione registrata per differenti durate che completano le informazioni sull'evento pluviometrico del 1999.

Dal confronto con la tabella 2 emerge che per le durate minori di 24 ore i due eventi risultano molto più simili che non per i totali complessivi.

Effetti sui corsi d'acqua

Dal punto di vista idrometrico i due eventi hanno avuto risposte estremamente simili in termini di livello al colmo, ad eccezione dei bacini della Stura di Demonte e della Dora Riparia. Come mostrato in tabella 14 le differenze maggiori in termini di livello al colmo si evidenziano soprattutto a Fossano, a Rossana, a Busca e a Susa.

Figura 26 - Piogge cumulate negli eventi 05/1999 e 06/2000 in alcune stazioni rappresentative

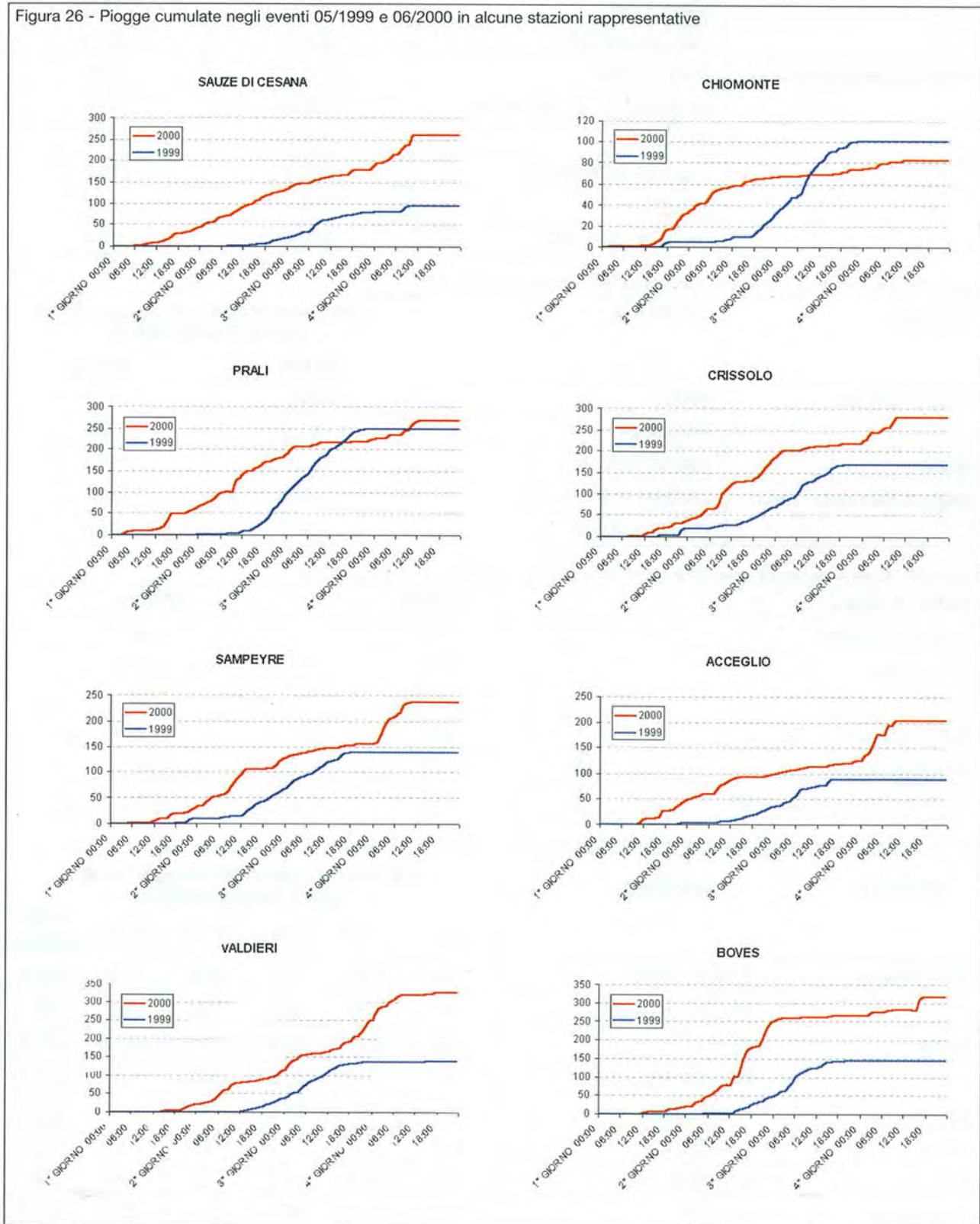


Tabella 14 - Livelli al colmo [m] registrati in alcuni corsi d'acqua: confronto con il Maggio 1999

Corso d'acqua	05/1999	06/2000
Dora Riparia a Susa	2.09	2.45
Pellice a Luserna	1.89	1.89
Varaita a Rossana	2.21	2.97
Maira a Busca	2.2	2.58
Po a Cardè	5.96	4.61
Po ai Murazzi	4.39	3.19
Po a Carignano	5.46	4.34
Po a Crescentino	4.06	3.21
Po a Isola S. Antonio	5.89	5
Po a Casei Gerola	1.33	0.5
Po a Ponte Becca	2.71	1.96
Stura Di D. a Fossano	2.65	3.36
Tanaro a Garessio	1.62	1.61
Tanaro a Piantorre	2.4	1.7
Tanaro a Farigliano	3.58	2.47
Tanaro ad Alba	3.52	2.66
Tanaro a Masio	4.08	3.38
Tanaro a Montecastello	4.36	3.9

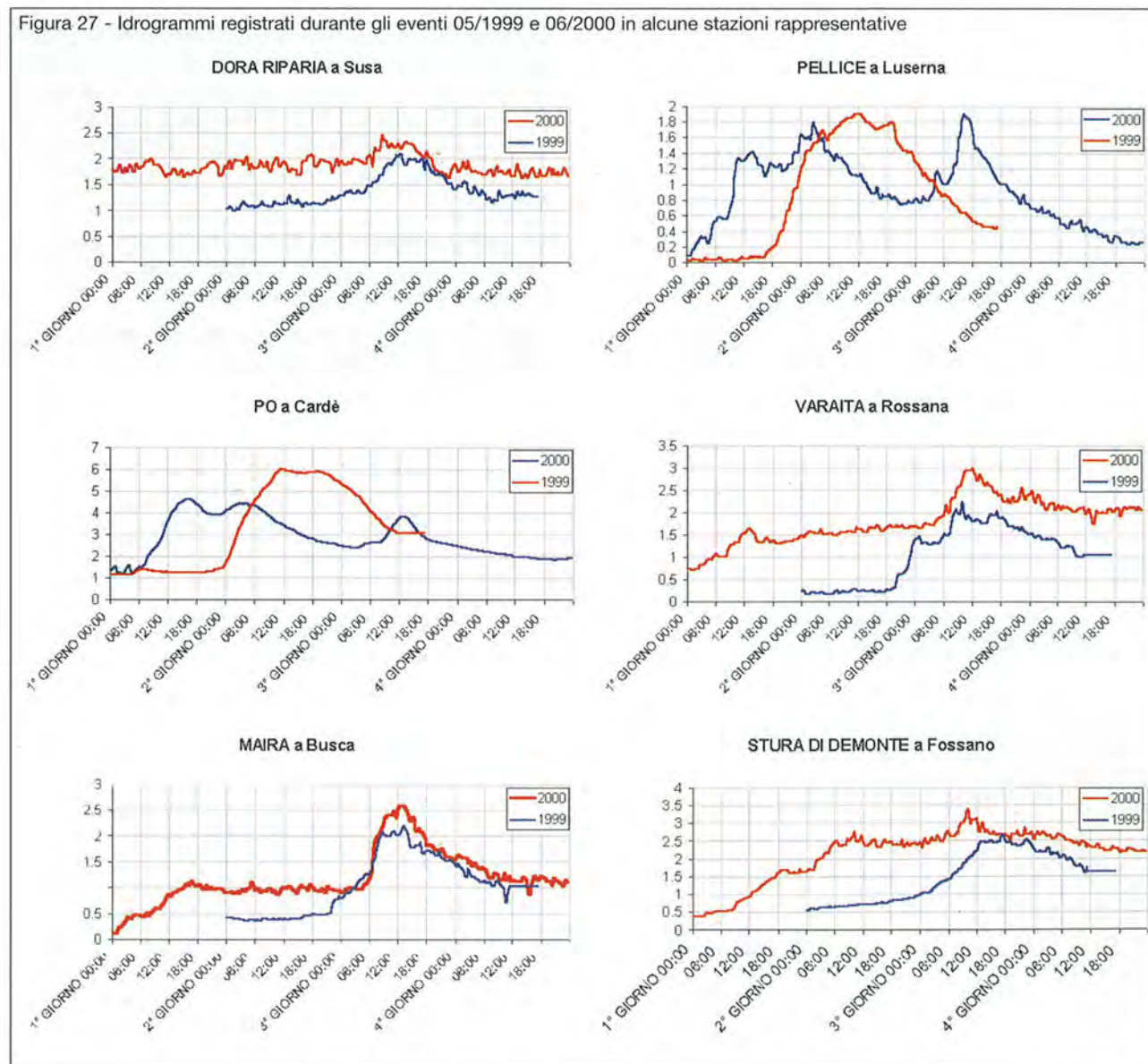
Da notare in particolare come per il Maira ed il Varaita non ci siano differenze sostanziali come i volumi di pioggia possono indurre a credere. I valori di pioggia cumulata elevati dell'evento in oggetto di studio infatti hanno prodotto onde di piena dai volumi maggiori (figura 27). Tuttavia i valori di intensità di pioggia per le durate minori di 24 ore, di entità confrontabile per i due eventi, hanno prodotto picchi di piena altrettanto confrontabili.

Conclusioni

Alla luce dei dati relativi agli eventi passati è possibile caratterizzare l'evento in studio in termini di criticità e di inquadrarne gli effetti sui corsi d'acqua e sul territorio.

Per quanto riguarda la Valle di Susa, l'evento in esame ha raggiunto un'intensità confrontabile con quella del 1957, ma solamente nell'area ristretta della Valle Argentera; nel resto della valle invece l'evento del Giugno 1957 è stato sicuramente il più grave registrato finora.

Figura 27 - Idrogrammi registrati durante gli eventi 05/1999 e 06/2000 in alcune stazioni rappresentative



Inoltre, l'evento meteorico del 1957 rimane sicuramente il più gravoso per quanto riguarda i bacini sudoccidentali del Varaita, del Maira e della Stura di Demonte; comunque le piogge e le conseguenti piene fluviali e torrentizie oggetto del presente studio costituiscono l'evento più intenso dopo quello ricordato.

Per quanto riguarda invece il bacino del Pellice l'evento del Maggio 1977 rimane quello che ha provocato i maggiori danni sebbene dal punto di vista pluviometrico le differenze con l'attuale siano modeste.

Discorso ancora differente per l'Alto Po per cui la piena maggiore è stata registrata nel Maggio 1999, sebbene non abbia causato gravi danni.

ATTIVITÀ DI PREVISIONE E MONITORAGGIO

Le previsioni meteorologiche disponibili nella giornata di Sabato 10, pur prefigurando un progressivo peggioramento delle condizioni meteo per la notte seguente, non contenevano elementi di valutazione delle intensità e durata tali da giustificare l'emissione di un codice d'allertamento.

L'aggiornamento delle previsioni nella giornata di domenica, unitamente alla valutazione delle precipitazioni verificatesi nella notte, determinava il verificarsi di condizioni che configuravano una situazione d'attenzione sui bacini occidentali e sud-occidentali della regione.

L'allertamento è stato così attivato il giorno 11/6 alle ore 13, con un bollettino straordinario che prevedeva il codice 2 (attenzione) per i settori delle Alpi Cozie e Alpi Liguri; la stessa situazione è stata mantenuta il giorno 12, mentre il giorno 13 veniva estesa, per i possibili problemi di deflusso sul basso Tanaro, anche alla zona della pianura meridionale.

Durante l'intero periodo la situazione è stata seguita con un costante monitoraggio h 24, in contatto continuo con il Settore regionale di Protezione Civile e le Prefetture delle Province interessate con l'emissione di 9 bollettini di aggiornamento pluviometrico, fino alla conclusione dell'emergenza il giorno 14/6.

La Sala Situazione Rischi Naturali è stata punto di riferimento per numerosi Comuni e collettività locali coinvolte dall'evoluzione dell'evento.

In allegato sono riportati i bollettini di allertamento e i messaggi d'aggiornamento emessi nel corso dell'evento.

Inoltre, l'evento meteorico del 1957 rimane sicuramente il più gravoso per quanto riguarda i bacini sudoccidentali del Varaita, del Maira e della Stura di Demonte; comunque le piogge e le conseguenti piene fluviali e torrentizie oggetto del presente studio costituiscono l'evento più intenso dopo quello ricordato.

Per quanto riguarda invece il bacino del Pellice l'evento del Maggio 1977 rimane quello che ha provocato i maggiori danni sebbene dal punto di vista pluviometrico le differenze con l'attuale siano modeste.

Discorso ancora differente per l'Alto Po per cui la piena maggiore è stata registrata nel Maggio 1999, sebbene non abbia causato gravi danni.

ATTIVITÀ DI PREVISIONE E MONITORAGGIO

Le previsioni meteorologiche disponibili nella giornata di Sabato 10, pur prefigurando un progressivo peggioramento delle condizioni meteo per la notte seguente, non contenevano elementi di valutazione delle intensità e durata tali da giustificare l'emissione di un codice d'allertamento.

L'aggiornamento delle previsioni nella giornata di domenica, unitamente alla valutazione delle precipitazioni verificatesi nella notte, determinava il verificarsi di condizioni che configuravano una situazione d'attenzione sui bacini occidentali e sud-occidentali della regione.

L'allertamento è stato così attivato il giorno 11/6 alle ore 13, con un bollettino straordinario che prevedeva il codice 2 (attenzione) per i settori delle Alpi Cozie e Alpi Liguri; la stessa situazione è stata mantenuta il giorno 12, mentre il giorno 13 veniva estesa, per i possibili problemi di deflusso sul basso Tanaro, anche alla zona della pianura meridionale.

Durante l'intero periodo la situazione è stata seguita con un costante monitoraggio h 24, in contatto continuo con il Settore regionale di Protezione Civile e le Prefetture delle Province interessate con l'emissione di 9 bollettini di aggiornamento pluviometrico, fino alla conclusione dell'emergenza il giorno 14/6.

La Sala Situazione Rischi Naturali è stata punto di riferimento per numerosi Comuni e collettività locali coinvolte dall'evoluzione dell'evento.

In allegato sono riportati i bollettini di allertamento e i messaggi d'aggiornamento emessi nel corso dell'evento.

IL QUADRO A SCALA DI BACINO DEI PROCESSI D'INSTABILITA' GEOLOGICA E DEI DANNI ASSOCIATI

PREMESSA

In questo capitolo sono elencati, descritti e, in taluni casi, analizzati i danni arrecati all'edificato e alle infrastrutture dall'evento alluvionale del giugno 2000; sono altresì descritti i processi d'instabilità geologica che stanno all'origine di tali danni.

L'opera di verifica, condotta per la massima parte mediante sopralluoghi di terreno (effettuati tra il 14 ed il 30 giugno) e con subordinate informazioni desunte dalle relazioni degli uffici tecnici comunali, ha delimitato l'area colpita come il settore delle Alpi Occidentali compreso tra il bacino della Dora Riparia e quello del torrente Pesio; si sono altresì segnalati danni in comuni situati nell'area delle Langhe cuneesi.

Del prodotto complessivo è stata redatta una cartografia di sintesi in scala 1:100.000, proposta nel testo mediante una suddivisione per bacini idrografici principali; per ottimizzare la lettura è stata fatta la scelta di separare le carte con il quadro dei danni (e relativo grado di gravità) da quelle dei processi fisici.

Per taluni siti di particolare interesse, sia per ampiezza dell'accadimento sia per la presenza di edificato di particolare importanza, sono state redatte cartografie a scala maggiore, il che ha permesso di evidenziare anche i limiti dei singoli processi dandone, nel contempo, anche informazioni puntuali quali, ad esempio, l'altezza delle acque di inondazione.

A ciascun fenomeno è corrisposta l'assegnazione di una sigla propria "di valle" (es. Valle Gesso = VG) e di un numero progressivo "di sito" da monte a valle (figura 28).

Lo stesso codice accompagna e lega ogni documentazione riferita a quel "danno", sia essa la descrizione che ne è data nella elencazione per comuni, sia essa l'ubicazione sulla cartografia di sintesi alla scala 1:100.000, siano le informazioni cartografiche di dettaglio o la documentazione fotografica.

QUADRO COMPLESSIVO

Il quadro complessivo mostra una diffusa attivazione del reticolato idrografico di ogni ordine con interessamento immediato, come di consuetudine a seguito di precipitazioni improvvise e temporalesche.

In talune aree il ripetersi di condizioni idrometeorologiche avverse in un intervallo di 48 ore ha fatto sì che una seconda onda di piena, sommandosi alla coda della prima, abbia potuto aggravare sensibilmente taluni danni già verificatisi.

La lettura delle varie relazioni e la consultazione della documentazione cartografica mostrano come il fenomeno alluvionale sia classificabile come "grave" se si usa come indicatore il quadro dei danni alle opere antropiche che appare sensibilmente pesante.

Ma occorre ricordare che, seppure la magnitudine dei fenomeni (come indicato nel capitolo LE PRECIPITAZIONI) sia simile ad altri importanti eventi dell'ultimo cinquantennio, si debba comunque considerare l'aspetto dei processi morfogenetici come normale fase evolutiva dell'attività fluviale-torrentizia nella quale, purtroppo, i manufatti si sono sovente rivelati come soggetto interferente a seguito di scelte ubicative o progettuali scarsamente meditate.

Ritorna, quindi, l'importanza della memoria storico-scientifica quale parametro per la corretta pianificazione e gestione territoriale. In questo senso vanno letti, in particolare, i diffusi danni, anche gravi, occorsi alle aree attrezzate e alle aree campeggio ubicate in prossimità degli alvei.

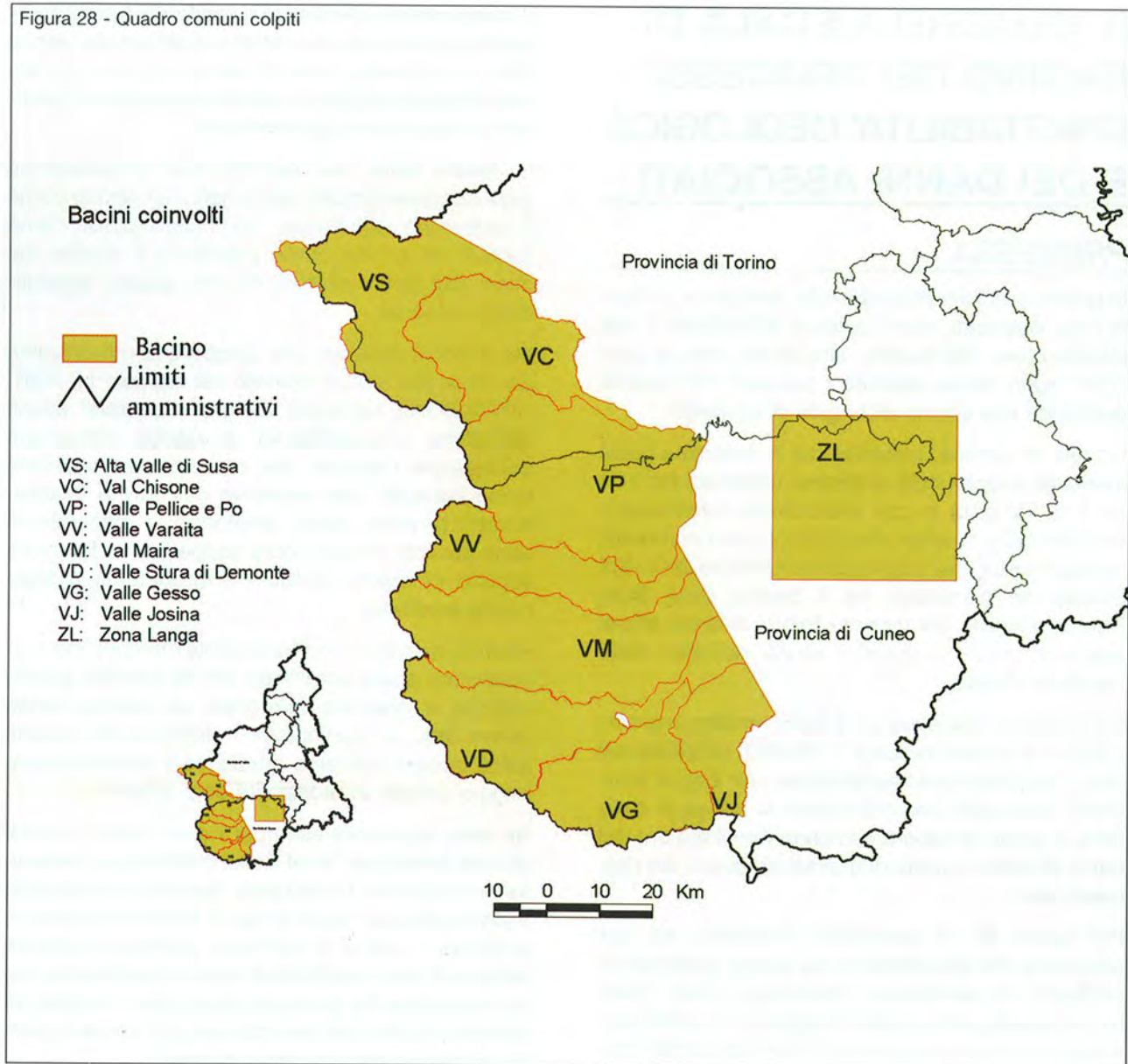
Ne sono eclatante esempio i gravi danni occorsi all'area attrezzata "Real Park" di Entraque, posta in fregio al torrente Gesso della Valletta, e quelli subiti dai campeggi posti lungo il torrente Varaita; in entrambi i casi si è verificata profonda erosione laterale di aree qualificabili come di pertinenza fluvio-torrentizia (in parte occupate da materiale di riporto) ed utilizzate per ottenere più ampie superfici a servizio dei complessi ricettivi.

Altresì di insufficiente dimensionamento sono apparsi molti dei sottopassi e tombature viarie, a dimostrazione di come la progettazione di questi manufatti non tenga in debito conto gli eventi estremi, sia come portate liquide sia come trasporto solido e flottante.

Si ripropongono quindi, come di consueto, le difficoltà che incontra (e che crea) il reticolato idrografico nell'esplicare la sua normale attività, il problema della "naturalità" degli alvei e della loro eventuale manutenzione e, in alternativa, la predisposizione, in situazioni particolari, di opportune casse d'espansione per l'accumulo dei materiali solidi.

Parimenti si propone il rapporto tra urbanizzazione e propensione al dissesto di taluni settori dei versanti collinari ed alpini. Seppure di più difficile approccio, in quanto i parametri in gioco sono più variabili ancora di quelli legati all'attività fluvio-torrentizia, anche in questo campo si osserva come talune localizzazioni soffrano di scarso approfondimento relativamente alle condizioni di sicurezza.

Figura 28 - Quadro comuni colpiti



Elenco dei Comuni coinvolti

Provincia di Cuneo: Acceglio; Aisone; Argentera; Bagnolo Piemonte; Barge; Beinette; Bellino; Borgo San Dalmazzo; Boves; Brossasco; Canosio; Casteldelfino; Cherasco; Chiusa di Pesio; Corneliano d'Alba; Crissolo; CUNEO; Demonte; Dronero; Elva; Entracque; Frassinò; Gaiola; Limone Piemonte; Marmora; Melle; Moiola; Monticello d'Alba; Neive; Neviglie; Ostrana; Paesana; Peveragno; Pietraporzio; Pontechianale; Pradleves; Prazzo; Revello; Rittana; Robilante; Roccasparvera; Roccavione; Sambuco; Sampeyre; San Damiano Macra; Stroppio; Valdieri; Valloriate; Venasca; Vernante; Vinadio.

Provincia di Torino: Angrogna; Bibiana; Bobbio Pellice; Bricherasio; Cavour; Cesana Torinese; Exilles; Garzigliana; Luserna S. Giovanni; Lusernetta; Oulx; Perrero; Pragelato; Prali; Salbertrand; Sauze di Cesana; Sestriere; Villar Pellice.

Sintesi dei principali effetti e danni dell'evento

ALTA VALLE DI SUSÀ

Comune di SAUZE DI CESANA

VS01-VS15 - Località Valle Argentera. La valle Argentera, in particolare in sinistra orografica, è stata interessata da trasporti in massa o piene torrentizie lungo buona parte degli affluenti, con associati alluvionamenti, a partire dai settori apicali dei conoidi. Tali fenomeni hanno determinato in più punti l'interruzione della strada di fondovalle sia per impraticabilità della sede stradale (VS01, VS02, VS03, VS06, VS09, VS10, VS12, VS14, VS15), sia per danneggiamento degli attraversamenti (VS7, VS8, VS13) (figura 29). Si sono verificati inoltre distacchi di depositi glaciali e/o eluvio-colluviali della coltre superficiale, dovuti ad erosioni al piede del versante associate alla piena del torrente Ripa.

VS16 - Località Ponte delle Albere. A monte del ponte si è verificato un generalizzato ampliamento dell'alveo del torrente Ripa, sia per riattivazione di canali sia per erosione di sponda. Il punto si riferisce a una strada sterrata che costeggia il torrente, asportata in diversi punti per erosione di sponda.

VS17 - Località Ponte delle Albere, a valle. Lungo il tratto vallivo compreso tra il ponte delle Albere e Rollieres sono da segnalare danni essenzialmente dovuti alla piena del torrente Ripa che ha rioccupato ampie fasce di fondovalle, con diffusi ampliamenti dell'alveo per erosioni di sponda. Nel punto indicato con codice VS17, erosioni di sponda hanno determinato l'asportazione del terreno su cui poggiava un fabbricato in legno, per una profondità di circa 5 metri (figura 30).

VS21 - SP 215, in sponda destra (figura 31). Ampliamento per erosione spondale dell'alveo del torrente Ripa, con asportazione pressoché totale di qualche decina di metri della strada provinciale che collega Cesana a Sauze di Cesana.

VS22 - SP 215. Erosione spondale con scalzamento al piede del muro di sostegno della strada provinciale e cedimento della sede stradale stessa, per due brevi tratti.

VS23 - Colonia estiva a monte di Rollieres, in sponda sinistra. Scalzamento in due punti delle gabbionate a difesa della sponda, per erosione del Ripa (figura 32).

VS24 - Allevamento ittico, sponda sinistra. Erosione spondale operata dal Ripa e ribaltamento in alveo della vasca di allevamento.

VS25 - Rollieres, SP 215, sponda destra. Erosione spondale con asportazione del terreno portante del

Figura 29 - Sauze di Cesana; Valle Argentera (VS01)



Riattivazione di conoidi di un affluente del T. Ripa.

Figura 30 - Sauze di Cesana; Ponte delle Albere (VS17)



Ripresa da monte del fabbricato in legno in destra idrografica del T. Ripa immediatamente a valle del ponte. Nei giorni successivi all'evento sono stati effettuati riporti di materiale per garantire la stabilità della struttura.

Figura 31 - Sauze di Cesana; Strada Provinciale 215 (VS21)



Asportazione per qualche decina di metri della SP 215 tra il capoluogo e Rollieres. La freccia indica la direzione di deflusso del torrente Ripa.

Figura 32 - Sauze di Cesana; Colonia estiva a monte di Rollieres (VS23)



Tratto di gabbionata ribaltata in alveo per erosione spondale. La freccia indica la direzione di deflusso del torrente Ripa.

Figura 33 - Cesana Torinese, Valle Thures, Rhuilles (VS20)



Riattivazione in conoide del rio Saint Draia. La freccia gialla indica l'edificio sommerso dalla colata detritica e la freccia blu indica un ponte parzialmente danneggiato in seguito all'evento.

Figura 34 - Cesana Torinese, località Bousson (VS26-VS29)



Alveo del torrente Ripa modellato dalla piena. Nel riquadro si osservino le due pile della passerella asportata, la loro distanza indica l'ampiezza del canale del torrente, precedente all'evento. La freccia in alveo indica il senso di deflusso del Ripa.

muro di difesa della strada provinciale e asportazione della strada stessa, per due brevi tratti. Circa trecento metri a valle, in corrispondenza del Ponte Blaize, in sponda sinistra si sono osservate erosioni del versante con locali arretramenti di una scarpata subverticale, costituita da depositi sabbiosi cementati. In corrispondenza del Ponte Blaize si osserva una drastica riduzione della sezione di deflusso del Ripa che passa da una larghezza di una cinquantina di metri, a monte del ponte stesso, a una quindicina di metri. In corrispondenza dei rilevati d'accesso al ponte della SP 215, in sponda destra, si osservano marcate forme legate ad un alveo più ampio dell'attuale e, in particolare, un canale di deflusso superato con un tubo di 2.5 m di diametro.

Comune di CESANA TORINESE

Valle Thures

Lungo alcuni tratti della valle l'attività erosiva del T. Thures, per quanto nel complesso contenuta, ha provocato locali cedimenti della viabilità di accesso alla valle e di servizio ai centri di Thures e Rhuilles, in destra idrografica.

VS18 - Valle Thures. Colata detritica lungo un'incisione secondaria del rio Comba Crosa, a monte di Rhuilles.

VS19 - Valle Thures, Rhuilles, rio Leità. Trasporto in massa con ostruzione e sormonto di un attraversamento, una novantina di metri a monte della confluenza nel Thures. La matrice fine, derivante dall'alterazione di rocce evaporitiche presenti alla testata del bacino ha conferito alla colata un carattere particolarmente viscoso, favorendo il trasporto al suo interno di elementi lapidei di alcuni m³, anche su superfici a minima pendenza.

VS20 - Valle Thures, Rhuilles, rio Saint Draia. Trasporto in massa con danni a un edificio in legno adibito a ricovero attrezzi e alle travi di un ponte (figura 33).

VS26, VS27, VS28, VS29 - Bousson. L'abitato di Bousson si sviluppa in parte lungo il Thures e in parte lungo il Ripa, alla confluenza dei due corsi d'acqua. Anche qui la piena del Ripa ha pesantemente rimodellato ed ampliato l'alveo del torrente, causando danni essenzialmente per erosioni spondali. La figura (figura 36) mette a confronto l'ampiezza del canale attivo precedente alla piena e l'ampiezza dell'alveo modellato dalla piena. Pur tenendo in considerazione le inesattezze derivate dall'utilizzo della Cartografia Tecnica Regionale per la definizione del canale precedente l'evento, è tuttavia evidente quanto il passaggio della piena abbia modificato sostanzialmente l'alveo del Ripa. La stessa figura mostra, inoltre, come il ponte della SP 215 riduca drasticamente l'ampiezza del Ripa, costituendo un significativo punto di criticità per il passaggio delle piene. In sintesi, a Bousson, i principali danni sono stati i seguenti: VS26: asportati per erosione della sponda sinistra tratti di una strada sterrata a servizio della zona militare; VS27:

asportata una passerella di servizio a un'area attrezzata posta in sponda destra (figura 34); VS28: asportata un'area attrezzata per un'estensione di circa 0,5 ettari; VS29: asportato per erosione di sponda un tratto della SP 215. Tra Bousson e Cesana Torinese il Ripa scorre per gran parte entro un alveo rettilineo, anche regimato da alcune briglie. Lungo questo tratto non si sono registrati danni o ampliamenti d'alveo significativi, fino all'area del campeggio di Cesana Torinese, ove il fondovalle si amplia e il Ripa assume nuovamente un alveo a canali plurimi.

VS30-VS31 - Strada Provinciale 215 di fronte al campeggio di Cesana Torinese, a monte dell'abitato. In questo punto si è verificato lo scalzamento al piede di un muro a difesa della sponda e successivamente il cedimento di un tratto della SP 215 (figura 35).

VS32 - Strada Provinciale 215 in corrispondenza dell'impianto di risalita, a monte dell'abitato di Cesana Torinese. Asportato un tratto della strada provinciale per erosione spondale.

VS33 - Strada di accesso al campeggio di Cesana Torinese. Asportazione parziale di un breve tratto della strada sterrata per erosione di sponda. Procedendo verso valle il Ripa si restringe e, in corrispondenza dell'abitato di Cesana Torinese scorre pressoché rettilineo, entro muri spondali.

L'abitato di Cesana non ha subito danni, pur essendo stato elevato il grado di attenzione nei confronti del T. Ripa che ha raggiunto un livello idrometrico di massima piena con un franco di circa 0.50-0.60 m rispetto alla sponda sinistra (di fronte al Municipio).

Figura 35 - Cesana Torinese; Strada Provinciale 215 di fronte al campeggio. (VS30, VS31)



Difesa spondale sottoscalzata per erosione e tratto di strada asportato dal Ripa. La difesa, crollata in alveo, non è stata asportata. La freccia indica il senso di deflusso del Ripa.

Figura 36 - Carta degli effetti e dei danni indotti dalla piena del T. Ripa in loc. Bousson, Cesana Torinese.

