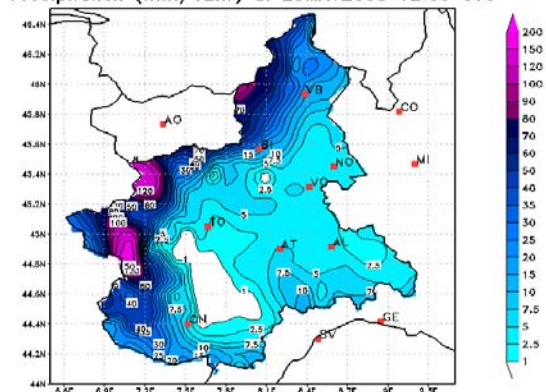
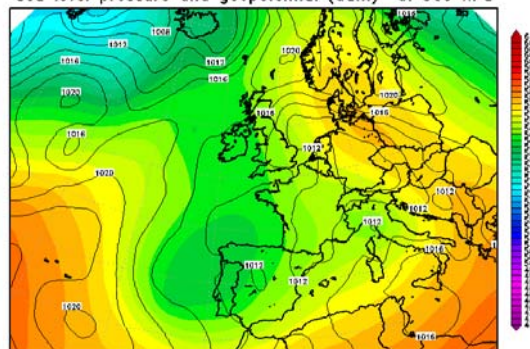


RAPPORTO PRELIMINARE SULL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 28-30 MAGGIO 2008

Precipitation (mm/12hr) at 29MAY2008 12:00 UTC



Sea level pressure and geopotential (dam) at 500 hPa



Torino, 4 Giugno 2008

INTRODUZIONE

Nelle giornate del 28 e 29 maggio 2008 precipitazioni intense e diffuse hanno investito il Piemonte coinvolgendo soprattutto la fascia alpina e prealpina della regione e determinando condizioni di elevata criticità sui versanti e sulla rete idrografica. Le precipitazioni sono state particolarmente intense nel corso dell'intero evento nei tratti montani delle valli Susa, Chisone, Germanasca e Pellice ed hanno coinvolto il cuneese con maggiore intensità dal pomeriggio di Giovedì 29 maggio. In queste zone le precipitazioni hanno determinato un generalizzato superamento delle soglie pluviometriche di moderata ed elevata criticità, generando l'innescò di fenomeni franosi sui versanti e l'innalzamento dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua sino a valori di pericolo, con conseguente sviluppo di fenomeni d'erosione ed inondazione.

Le precipitazioni cadute nel corso dell'evento si sono inserite in un quadro idrogeologico pregresso di parziale saturazione dei suoli, dovuto alle piogge cadute nelle ultime due settimane che ha contribuito a rendere più marcata la risposta dei corsi d'acqua.

A seguito dell'emissione del bollettino di allerta meteorologica in data 28 maggio che prevedeva livelli di criticità 3, 2, 1 estesi a tutto il Piemonte, l'Agenzia, a fronte delle competenze attribuite, ha immediatamente dato avvio alle attività di pianificazione ed organizzazione coordinata delle attività attinenti l'emergenza in corso attraverso le seguenti strutture:

- *Area delle attività regionali per l'indirizzo e il coordinamento in materia di previsione e monitoraggio ambientale:* nell'ambito della gestione dell'emergenza, il Centro Funzionale di Arpa Piemonte ha svolto attività di previsione e monitoraggio dei fenomeni meteorologici, idrologici e idrogeologici a supporto del sistema di protezione civile.
- *Area delle attività regionali per l'indirizzo e il coordinamento in materia di prevenzione dei rischi naturali e Strutture per la Prevenzione del rischio geologico,* rispettivamente per i territori delle province di Torino - Novara - VCO, Asti - Biella - Vercelli, Cuneo, Alessandria: collaborazione con il Centro alla predisposizione del rapporto d'evento e supporto tecnico nelle aree colpite da eventi calamitosi.
- *Centro regionale per le ricerche territoriali e geologiche:* ha coordinato i rilevamenti su terreno finalizzati alla ricostruzione dei processi e degli effetti al suolo ed ha curato la stesura del presente rapporto preliminare d'evento.

Ogni singola struttura ha provveduto ad organizzare le proprie attività in previsione dello sviluppo dell'evento, considerando inizialmente l'ipotesi di un esteso coinvolgimento del territorio regionale e dell'estensione temporale dell'emergenza anche ai giorni festivi successivi. Il raccordo continuativo tra le strutture ha poi consentito di concentrare le attenzioni e le attività in conseguenza della conoscenza in tempo reale dell'evoluzione dell'evento, attraverso la raccolta e lo smistamento delle informazioni e delle comunicazioni nei confronti dell'esterno condotto dal Centro Funzionale.

L'organizzazione delle attività di sopralluogo, funzionali sia alla celere predisposizione del rapporto di evento sia alle eventuali richieste di supporto tecnico nelle aree colpite, da condurre in raccordo con i servizi di protezione civile, è stata articolata con l'intento di raggiungere la maggiore copertura territoriale nelle aree colpite e contemporanea flessibilità al fine di dirottare i tecnici disponibili laddove emergevano le maggiori difficoltà.

In corso di evento, dove necessario, sono stati mantenuti contatti diretti con i centri di protezione civile e con i settori OO.PP. regionali.

A partire dalla giornata di giovedì 29 maggio sono stati effettuati sopralluoghi conoscitivi prevalentemente nelle valli Susa, Chisone e Pellice, che apparivano da subito maggiormente interessate dall'evento.

Nelle giornate di venerdì 30 maggio, sabato 31 maggio, domenica 1 giugno, lunedì 2 giugno la presenza di tecnici sul territorio ha interessato inizialmente tutto il territorio delle valli alpine occidentali concentrandosi nelle valli del Cuneese, Pinerolese, Valle di Susa, con un numero di squadre di poco superiore alla decina tra il 30 maggio ed il 1 giugno. Successivamente, in relazione all'evolversi dell'evento, si è intensificata la presenza nel Cuneese.

Presso gli uffici centrali e periferici sono state contemporaneamente gestite le operazioni di raccordo e prima rielaborazione dei dati raccolti e di comunicazione ai tecnici presenti sul territorio delle segnalazioni e delle richieste di sopralluogo nelle aree colpite.

Il presente rapporto preliminare d'evento si compone di due parti:

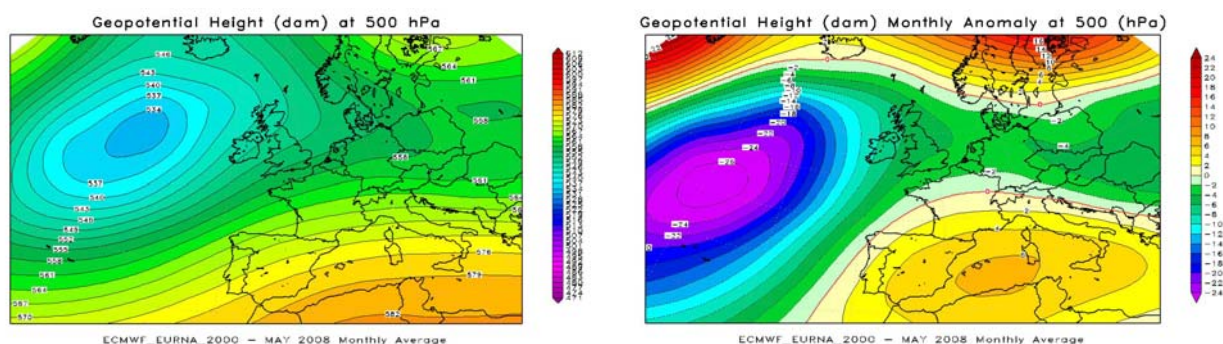
- 1) Analisi meteo-idrologica;
- 2) Analisi dei processi e degli effetti al suolo.

ANALISI METEO-IDROLOGICA

ANALISI METEOROLOGICA

Considerazioni sul mese di maggio

Il mese di maggio del 2008 mostra mediamente la presenza di un blocco di alta pressione sul bacino centrale del Mediterraneo. Sebbene mediamente i valori di pressione in quota siano stati più elevati rispetto alla climatologia del periodo 1958-2001, tale configurazione ha determinato la persistenza di correnti sciroccali umide sul Piemonte, posizionato nella zona di scontro tra le saccature atlantiche e l'alta pressione mediterranea.

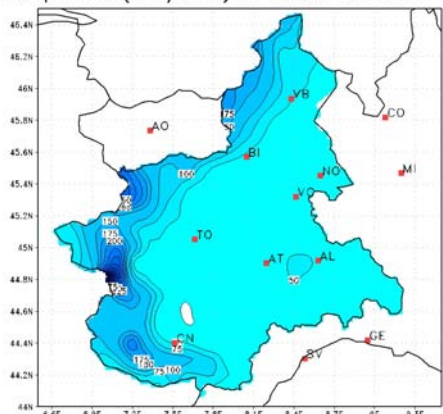


Altezza di geopotenziale a 500 hPa media del mese di maggio 2008 dalle analisi ECMWF (a sinistra) e anomalia rispetto alla climatologia (a destra)

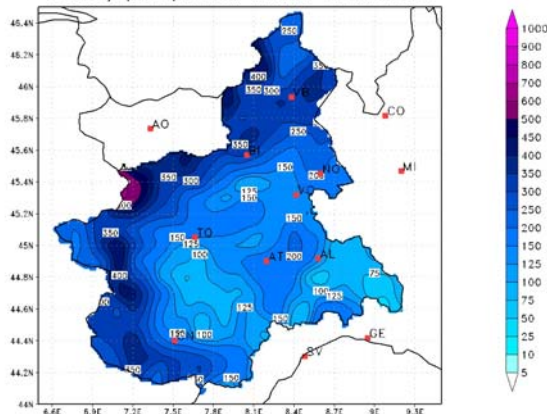
Gli effetti di tale configurazione sinottica sono stati quelli di determinare, sulla regione, precipitazioni mediamente al di sopra della media. Sulla zona alpina e pedemontana alpina, si sono registrate precipitazioni superiori di una volta e mezza rispetto alla media del periodo climatologico 1961-1990 con valori anche triplicati in zone come le Valli di Lanzo.

In particolare, sulla zona pedemontana alpina occidentale tale anomalia è in parte da attribuire alle piogge cumulate nei giorni dal 28 al 30 maggio 2008. In Val Pellice, una delle più colpite dall'evento, più del 90% delle precipitazioni cumulate nell'intero mese di maggio 2008 sono state concentrate nei giorni che vanno dal 28 al 30 maggio 2008 e superiori di una volta e mezza rispetto alla media del periodo climatologico 1961-1990. Nella zona che ha registrato precipitazioni maggiori cumulate nell'intero mese, ovvero le Valli di Lanzo con valori di tre volte superiori alla media climatologica, l'evento ha apportato piogge pari al 30 % delle cumulate totali del mese.

Precipitation (mm/72hr) at 31MAY2008 00:00 UTC



Monthly precipitation in mm at MAY2008



Precipitazioni cumulate in 72 ore, dal 28 maggio 2008 alle ore 00 UTC al 31 maggio 2008 alle 00 UTC (a sinistra) e precipitazioni mensili relative all'intero mese di maggio 2008 (a destra)

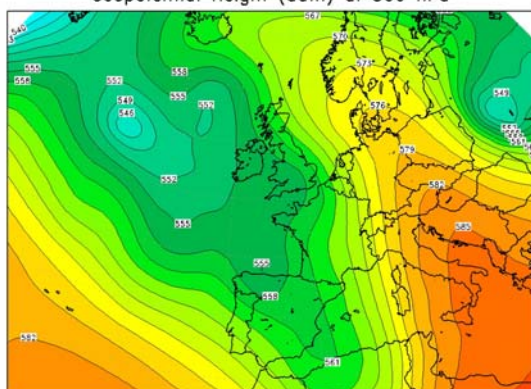
La descrizione meteorologica dell'evento

A partire dalla seconda metà di maggio, una circolazione ciclonica ha interessato l'Italia nord-occidentale. Per comprendere l'origine dell'evento e le sue caratteristiche di persistenza, è importante osservare che dal 24 maggio una circolazione depressionaria di origine atlantica si è localizzata sulla penisola iberica, con il minimo centrato sul Golfo di Biscaglia, rimanendo sostanzialmente stazionaria fino alla mattinata del giorno 28 maggio, a causa dell'azione di blocco esercitata da un promontorio anticiclonico di matrice africana esteso dall'Algeria a buona parte della penisola italiana ed all'Europa balcanica.

In tale situazione il Piemonte è stato interessato da correnti umide ed instabili meridionali che hanno determinato condizioni di cielo generalmente molto nuvoloso con diffuse precipitazioni e fenomeni temporaleschi, localmente di intensità forte o molto forte (in particolare nel pomeriggio del giorno 27), ma non tali da apportare condizioni di rilevante criticità sul territorio.

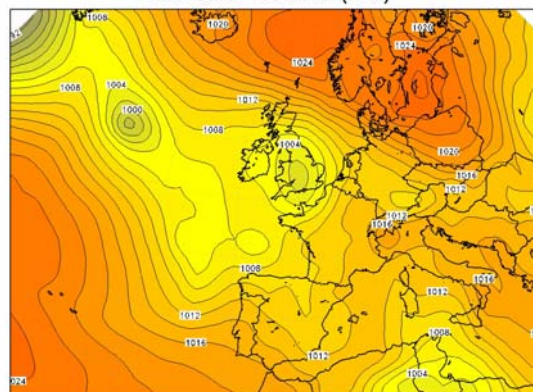
Alle ore 12 UTC del 28 maggio erano ancora presenti le due strutture sinottiche che hanno caratterizzato lo scenario meteorologico europeo per 5 giorni circa: l'area di bassa pressione sull'Europa occidentale e l'anticiclone esteso tra l'Africa settentrionale e l'Europa orientale.

Geopotential Height (dam) at 500 hPa



ECMWF_EURNA_2000 - Wed 28 MAY 2008 12:00 UTC - Analysis

Sea Level Pressure (hPa)

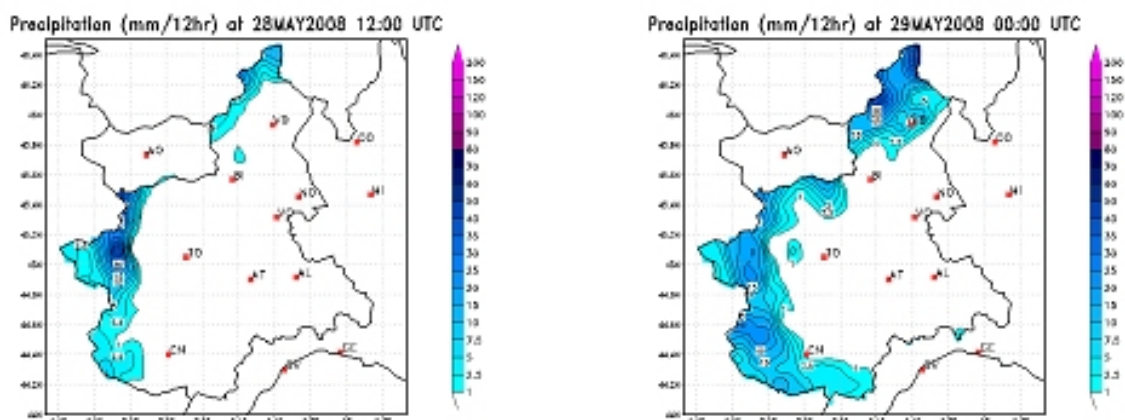


ECMWF_EURNA_2000 - Wed 28 MAY 2008 12:00 UTC - Analysis

Analisi dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (a sinistra) e della pressione a livello del mare (a destra) di ECMWF relativa al 28 maggio 2008 ore 12 UTC

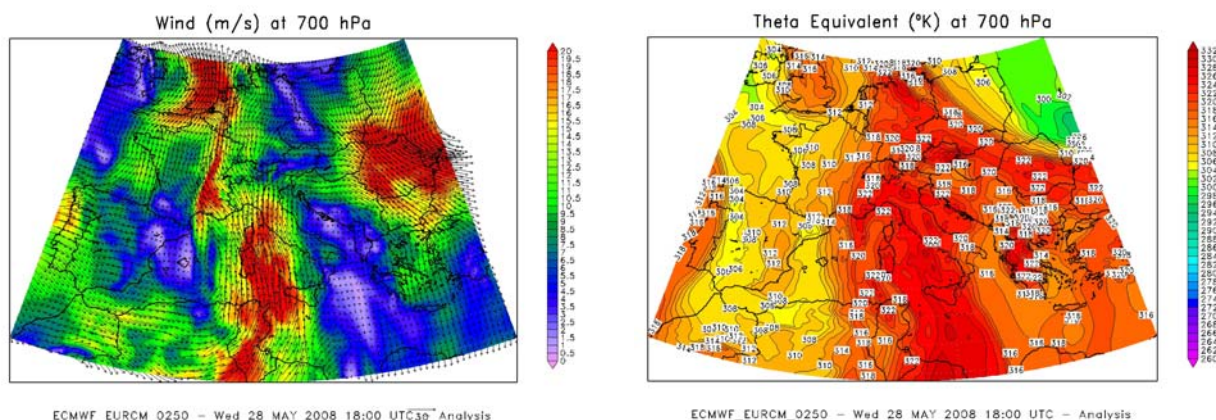
Nel campo di pressione a livello del mare si evidenziano, due centri di bassa pressione, uno caratterizzato da tre minimi secondari, sul Golfo di Bisaglia, sulle Isole Britanniche e sull'Atlantico ed uno di origine dinamica sulle coste nordafricane, dovuto alla presenza del ramo ascendente della saccatura in quota. La presenza di questo minimo è importante ai fini dell'analisi dell'evento in quanto, successivamente alimentato dallo spostamento verso est della saccatura atlantica, ha risalito progressivamente il Mar Tirreno, portando il sistema frontale associato ad interessare il Piemonte nei giorni successivi.

Nella mattinata, si sono registrati rovesci temporaleschi sulla fascia alpina e pedemontana occidentale e settentrionale di intensità generalmente debole ma con picchi localmente forti sulla bassa Val di Susa e Val Chisone (48 mm in 12 ore a Pietrastretta con intensità trioraria di 43 mm e 39 mm in 12 ore a Pra' Catinat).



Precipitazione cumulata dalle 00 UTC alle 12 UTC (a sinistra) e dalle 12 UTC alle 24 UTC (a destra) del giorno 28 maggio

Nel corso del pomeriggio, la depressione si è estende verso il bacino centrale del Mediterraneo, inclinando il proprio asse in direzione NW-SE e le correnti umide ad essa associate tendono a ruotare progressivamente da sud-est, intensificandosi. Tutta la fascia tirrenica ed il nord Italia è soggetto a valori elevati di temperatura potenziale equivalente, causati dall'avvezione continua di aria caldo umida da sud, mantenendo condizioni di elevata potenziale instabilità atmosferica.



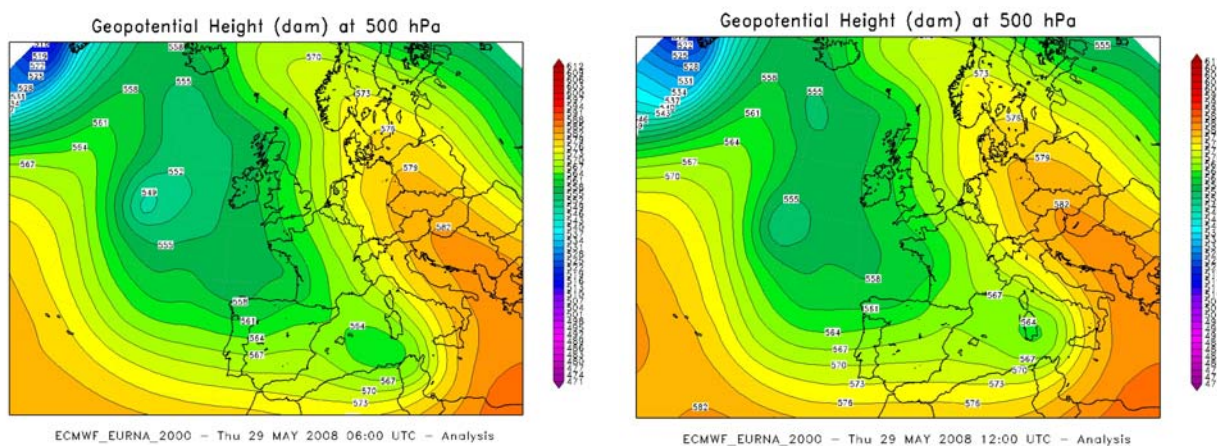
Vento (a sinistra) e temperatura potenziale (a destra) equivalente a 700 hPa (circa 3000 m) delle ore 18 UTC del 28 maggio

Tutta la fascia alpina e prealpina del Piemonte è ancora interessata da diffusi temporali con picchi localmente forti sul Bacino del Toce (51 mm in 12 ore in Val Formazza, con massimo di 40 mm in 3 ore all'Alpe Cheggio) e sulla bassa Val di Susa e Val Germanasca (circa 30 mm in 12 ore a Pietrastretta e 24 mm in 12 ore a Praly).

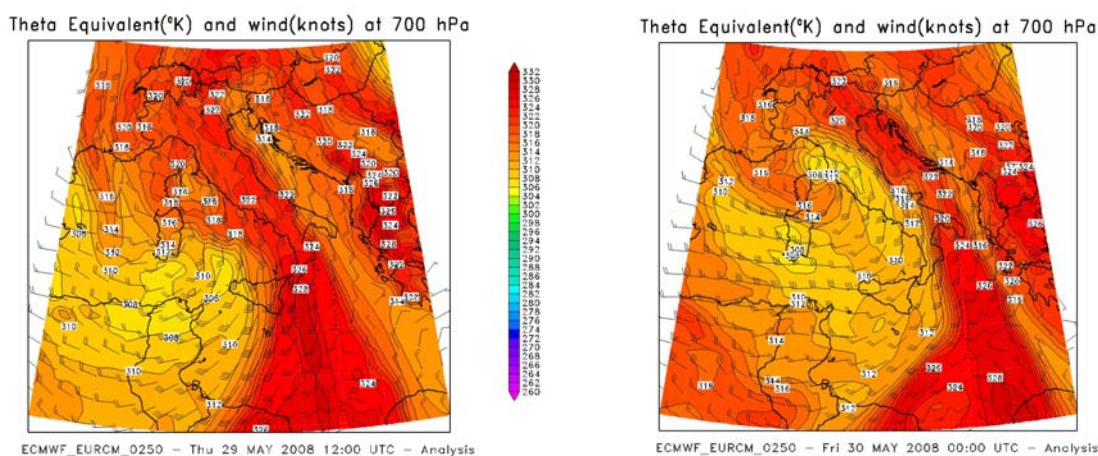
Le precipitazioni del giorno 28 sono concentrate nella fascia alpina e prealpina della regione, con valori più elevati nelle zone di media/bassa valle, a conferma che il principale meccanismo di destabilizzazione dell'atmosfera è stata l'interazione orografica.

La pressione al suolo registrata sulla regione mostra una significativa riduzione, in particolare nella serata, con decrementi fino a -3, -4 hPa in 3 ore, contribuendo a richiamare il flusso da sud, sud-est anche nei bassi strati. Lo zero termico si mantiene intorno ai 3600 m, con valori anche superiori nella zona sud occidentale della regione (il radiosondaggio delle 18 UTC di Cuneo Levaldigi misura lo zero termico a 3785 m).

Il giorno 29 maggio vede l'isolamento di un minimo secondario tra le isole Baleari e la Sardegna che nel corso della giornata risale verso nord-est localizzandosi tra la Corsica e la Toscana. Il flusso nei bassi strati tende a disporsi da est, sudest intensificandosi, mentre in quota due successivi impulsi di aria fredda interessano l'arco alpino occidentale (uno al primo mattino, ben visibile dai dati registrati dalla rete al suolo intorno alle 06 UTC e l'altro nel tardo pomeriggio, intorno alle 21 UTC) instabilizzano un'atmosfera particolarmente ricca di umidità contribuendo all'intensificazione dei fenomeni precipitativi.



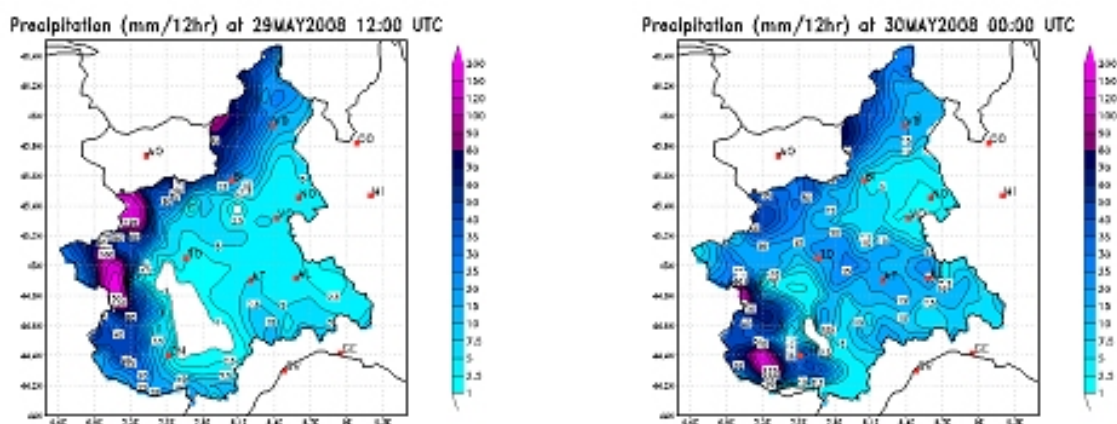
Analisi dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa di ECMWF relativa al 29 maggio ore 06 UTC (a sinistra) e ore 12 UTC (a destra)



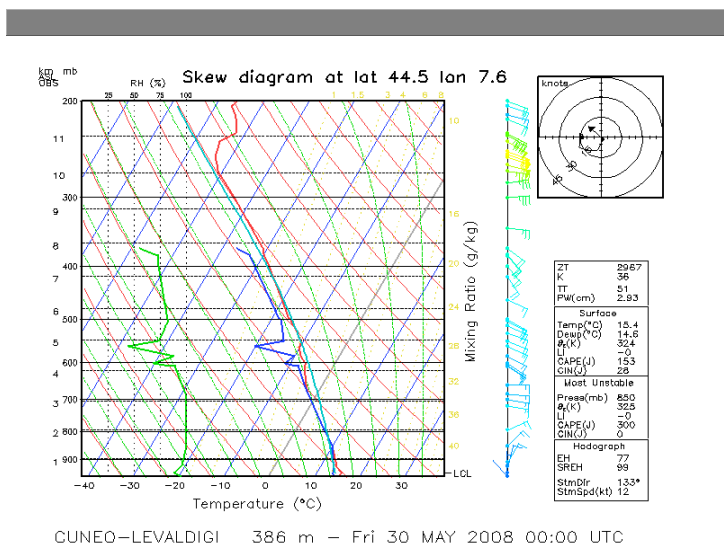
Analisi del vento e della temperatura potenziale equivalente a 700 hPa relativa al 29 maggio ore 12 UTC (a sinistra) e ore al 30 maggio ore 00 UTC (a destra)

Il sistema frontale in transito sul Mar Tirreno tende ad occludersi ed inizia ad interessare il basso Piemonte soltanto nel corso della notte.

Come si vede dalla figura successiva, il 29 è la giornata in cui le precipitazioni assumono i picchi più rilevanti. Le piogge sono diffuse a carattere di rovescio, con valori forti o molto forti su tutto l'arco alpino e prealpino piemontese, dapprima sulle zone montane e pedemontane settentrionali ed occidentali (la stazione di Balme misura 151 mm nelle prime 12 ore della giornata, con intensità di 77 mm in 3 ore, quella di Massello 182, intensità di 88mm in 3 ore si è registrata anche a Bobbio Pellice) e, successivamente, nella seconda parte della giornata, sul settore sud-occidentale (al col Barant si sono misurati 172 mm in 12 ore, con intensità di 61 mm in 3 ore e a San Giacomo Demonte, 143 mm in 12 ore, con intensità di picco in 3 ore a Castelmagno, che ha raggiunto 71 mm in 3 ore) quando le correnti ruotano da est, nord-est intensificandosi. Le precipitazioni intense sono alimentate dal flusso caldo umido convogliato da sud, sud-est e dovute all'interazione di quest'ultimo con l'orografia a cui si sovrappone l'effetto destabilizzante dell'intrusione da ovest dell'aria fredda in quota.



Precipitazione cumulata dalle 00 UTC alle 12 UTC (a sinistra) e dalle 12 UTC alle 24 UTC (a destra) del 29 maggio



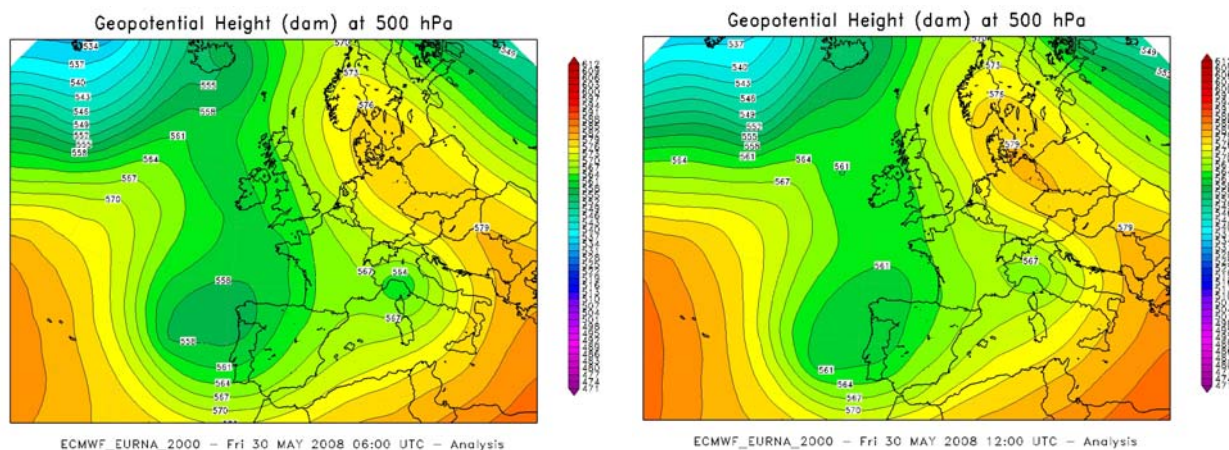
CUNEO-LEVALDIGI 386 m - Fri 30 MAY 2008 00:00 UTC

Radiosondaggio di Cuneo Levaldigi del 30 maggio alle ore 00 UTC

Lo zero termico cala nel corso della giornata fino a 3100 m e nella notte a 2970 m, come evidenziato nel radiosondaggio di Cuneo Levaldigi del 30 maggio alle ore 00 UTC, dal quale si

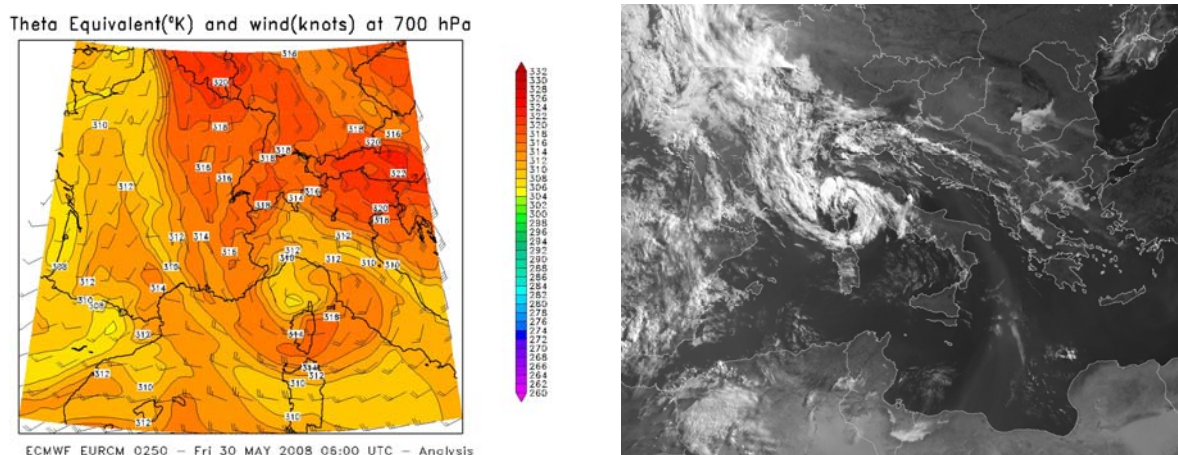
evinces anche lo spesso strato di aria umida (dal suolo fino a quote superiori ai 400 hPa) e il flusso orientato da est, tendente a ruotare da nord-est nei bassi strati.

Nella prima parte della giornata del 30 maggio il minimo depressionario risale ulteriormente verso nord localizzandosi sul nordovest italiano alle ore 12 UTC e colmandosi gradualmente.



Analisi dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa relativa al 30 maggio alle ore 06 UTC (a sinistra) e 12 UTC (a destra)

In mattinata, in corrispondenza della risalita del minimo e del sistema frontale associato, che, seppure faccia il suo ingresso nella fase di occlusione, è anticipato da un impulso di aria fredda che aumenta l'instabilità dell'atmosfera, si verificano ancora diffusi fenomeni temporaleschi, localmente forti o molto forti sul settore sud-occidentale del Piemonte. Tale situazione è bene evidenziata dall'immagine da satellite nel canale del visibile delle ore 07 UTC in cui si può notare il fronte occluso associato alla depressione.

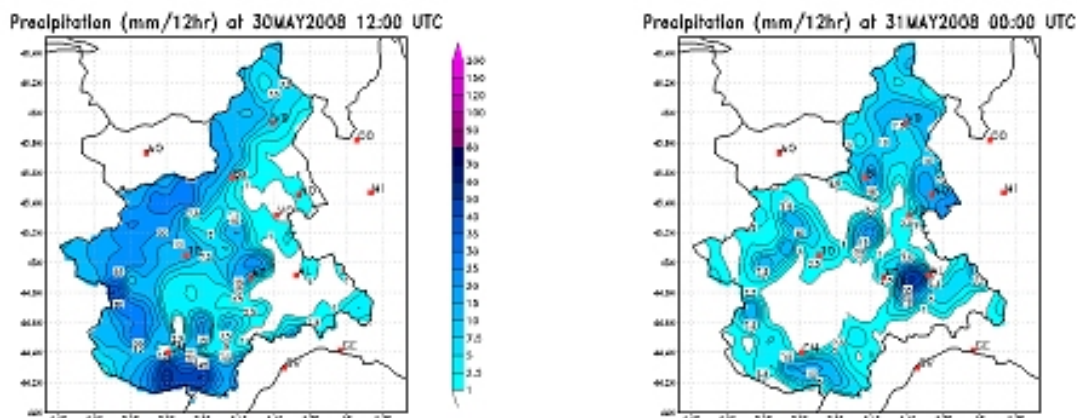


Temperatura equivalente potenziale e vento a 700 hPa alle ore 06 UTC del 30 maggio e immagine da satellite nel canale del visibile alle ore 07 UTC dello stesso giorno, con il fronte occluso posizionato sulle regioni tirreniche e nord-occidentali italiane

Successivamente il graduale allontanamento verso nord-est del minimo determina un'attenuazione dei fenomeni precipitativi dal tardo pomeriggio a partire dalle zone montane e pedemontane occidentali.

Le precipitazioni, nella giornata del 30 maggio, sono state a carattere di rovescio e temporale ma i fenomeni non sono stati limitati all'arco alpino, ma più sparsi sulla regione, proprio perché

causati dal passaggio del fronte occluso che ha mantenuto condizioni di instabilità diffuse. I valori localmente cumulati sono stati inferiori poiché le singole celle sviluppatesi non avevano carattere di stazionarietà. Nelle prime 12 ore, i valori maggiori si sono registrati sulle zone sudoccidentali, dove vi era ancora una persistenza della convergenza dei venti, con massimi in 12 ore di 78 mm a Robilante in Val Vermenagna, 58 mm a Monte Malanotte e 51 mm a Mallare, la massima intensità in 3 ore è stata registrata sempre a Robilante, pari a 50 mm. Nelle seconde 12 ore, i valori più elevati in 12 ore sono stati misurati a Masio Tanaro, pari a 48 mm (con un'intensità equivalente nelle 3 ore) e 33 mm nella stazione di Monviso. A causa dell'ingresso del fronte occluso lo zero termico è calato leggermente fino ai 2900 m.



Precipitazione cumulata dalle 00 UTC alle 12 UTC (a sinistra) e dalle 12 UTC alle 24 UTC (a destra) del 30 maggio

Considerazioni generali sull'evento

La configurazione meteorologica a grande scala che ha caratterizzato l'evento in esame risulta relativamente ricorrente e frequente tra le situazioni potenzialmente foriere di precipitazioni intense e/o persistenti sul territorio piemontese. Rientra in tale classe la situazione di blocco meteorologico che si è verificata nei giorni precedenti l'evento, con la presenza per più giorni di una depressione sull'Europa occidentale e di un anticiclone di matrice africana esteso verso l'Europa centro-orientale mentre il nord-ovest italiano si è trovato al confine tra le due strutture, con un persistente afflusso di aria umida in condizioni di stabilità (lo zero termico è salito da 2800 m del giorno 24 a 3700 m del giorno 27).

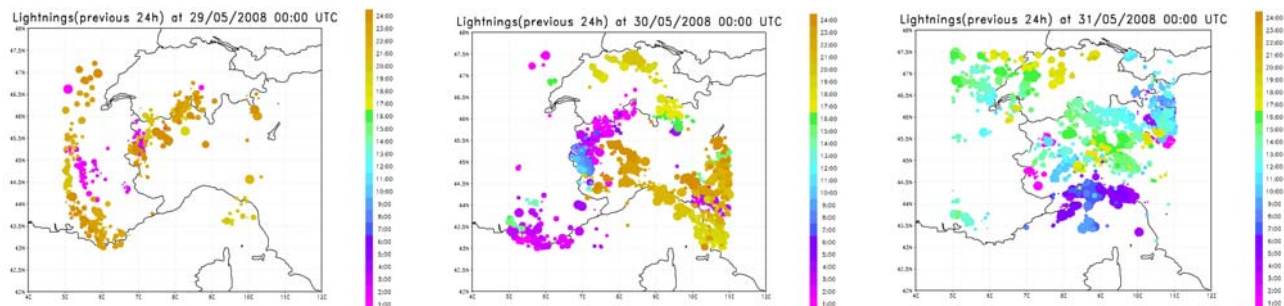
Quando la struttura depressionaria è riuscita ad estendersi verso il Mediterraneo centrale determinando un cedimento dell'area di alta pressione ed il conseguente termine della situazione di blocco meteorologico, creando un minimo secondario molto prossimo al territorio piemontese, si sono verificate le precipitazioni intense.

Il flusso è stato determinante nella localizzazione dei picchi di precipitazione con la risalita orografica delle masse d'aria in corrispondenza dei rilievi alpini; le precipitazioni hanno interessato maggiormente la parte meridionale della Valle d'Aosta ed il Piemonte nord-occidentale (Valli di Lanzo, Orco, Susa, Chisone, Pellice) nella mattinata del 29 maggio quando nei bassi strati il vento prevalente era da sud-est per spostarsi verso il Piemonte sudoccidentale ed il Cuneese nel pomeriggio in seguito alla rotazione da est, nord-est del flusso.

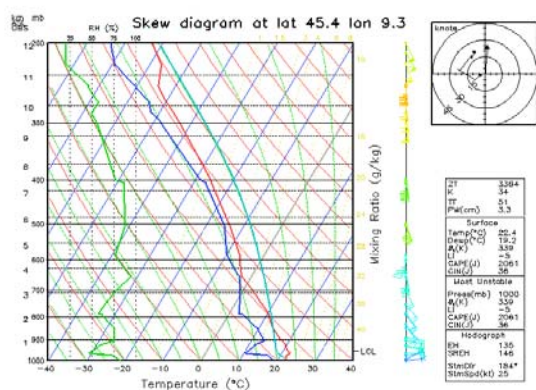
Dalle immagini di distribuzione dei fulmini si evidenziano gli eventi del giorno 28, relativamente pochi e limitati alle Alpi settentrionali, gli eventi del 29 maggio, distribuiti dapprima nelle zone nord-occidentali, a seguire in quelle occidentali e solo in serata più distribuite sugli appennini e sulle zone di pianura.

Il giorno 30 maggio si evidenzia una distribuzione più omogenea su tutta la regione. Gli afflussi di aria fredda in quota non sono stati particolarmente elevati ma sufficienti ad instabilizzare un'atmosfera particolarmente ricca di umidità.

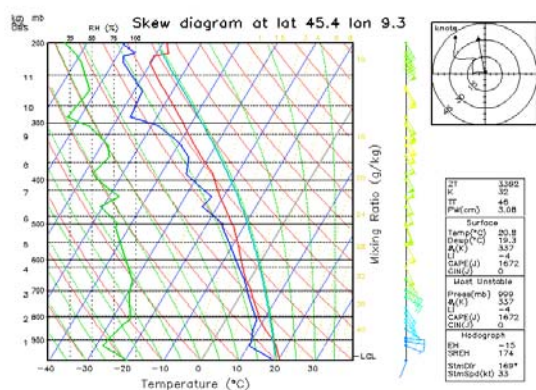
Nel radiosondaggio di Milano Linate (ore 00 UTC del 29 maggio), l'umidità era superiore al 75 % in uno strato compreso tra 3000 m e 7500 m circa mentre in quello delle 12 UTC tale condizione si verificava tra 2000 m e 6000 m.



Fulmini registrati nelle giornate del 29, 30 e 31 maggio 2008 (da sinistra a destra)



MILANO/LINATE 102 m - Thu 29 MAY 2008 00:00 UTC



MILANO/LINATE 102 m - Thu 29 MAY 2008 12:00 UTC

Radiosondaggi registrati a Milano Linate alle ore 00 e 12 UTC del 29 maggio 2008

ANALISI PLUVIOMETRICA

Piogge precedenti

Nelle due settimane antecedenti l'evento, il Piemonte è stato ripetutamente interessato da piogge diffuse. Le precipitazioni misurate nel periodo precedente l'evento sono mostrate nella tabella seguente.

In particolare si evince come dalla prima settimana del mese di aprile il territorio regionale ha registrato precipitazioni continue. In aprile i quantitativi sono stati in media superiori del 30% rispetto i valori storici (1960-1990) mentre nei primi 25 giorni del mese di maggio le precipitazioni sono state in media.

Si può comunque notare come nella settimana precedente l'evento i valori di pioggia siano stati consistenti accentuando quindi gli effetti al suolo delle precipitazioni del 28-30 maggio.

Totali di pioggia espressi in millimetri nelle settimane di aprile e maggio

| BACINO | Settimane [giorno - mese] | | | | | | | | SOMMA |
|-----------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|
| | 31-3 | 7-4 | 14-4 | 21-4 | 28-4 | 5-5 | 12-5 | 19-5 | |
| | 6-4 | 13-4 | 20-4 | 27-4 | 4-5 | 11-5 | 18-5 | 25-5 | |
| Alto Po | 1.5 | 32.7 | 81.1 | 17.1 | 6.3 | 11.0 | 31.9 | 76.5 | 258.0 |
| Pellice | 2.8 | 25.6 | 70.4 | 14.2 | 7.5 | 12.2 | 25.5 | 73.7 | 231.8 |
| Varaita | 1.9 | 39.3 | 69.7 | 17.0 | 4.4 | 9.9 | 31.9 | 59.9 | 234.0 |
| Maira | 1.6 | 44.4 | 66.7 | 12.8 | 2.1 | 10.3 | 32.3 | 63.4 | 233.6 |
| Residuo Po confluenza | 0.4 | 23.8 | 71.2 | 19.1 | 3.7 | 9.2 | 23.7 | 58.5 | 209.5 |
| Dora Riparia | 4.7 | 31.2 | 45.2 | 13.8 | 10.1 | 4.7 | 25.0 | 63.4 | 198.0 |
| Stura Lanzo | 3.1 | 25.0 | 73.0 | 24.8 | 22.0 | 14.0 | 39.4 | 98.9 | 300.2 |
| Orco | 3.7 | 19.8 | 67.4 | 27.2 | 20.9 | 17.2 | 38.8 | 98.0 | 293.0 |
| Residuo Po confluenza | 1.0 | 28.6 | 77.3 | 33.6 | 13.8 | 8.6 | 39.0 | 78.7 | 280.7 |
| Dora Baltea | 3.0 | 19.7 | 33.7 | 18.1 | 16.7 | 6.7 | 26.6 | 52.6 | 177.0 |
| Cervo | 6.3 | 38.3 | 90.8 | 32.9 | 31.7 | 7.9 | 83.0 | 81.0 | 371.9 |
| Sesia | 4.5 | 28.6 | 88.7 | 39.9 | 36.0 | 8.9 | 72.5 | 83.2 | 362.3 |
| Residuo Po confluenza | 0.9 | 22.2 | 70.3 | 31.1 | 2.4 | 1.9 | 59.9 | 63.7 | 252.3 |
| Tanaro | 2.0 | 28.0 | 71.7 | 30.4 | 2.7 | 15.4 | 44.3 | 74.7 | 269.3 |
| Stura Demonte | 1.9 | 50.2 | 70.4 | 12.8 | 1.4 | 10.8 | 51.7 | 55.8 | 255.0 |
| Bormida | 0.5 | 32.4 | 69.2 | 17.9 | 1.1 | 14.1 | 56.5 | 42.2 | 233.9 |
| Orba | 0.0 | 25.0 | 77.0 | 17.8 | 3.6 | 4.4 | 90.5 | 32.6 | 250.9 |
| Residuo Tanaro | 0.0 | 47.7 | 90.6 | 22.8 | 0.6 | 6.7 | 51.3 | 51.4 | 271.0 |
| Scrivia Curone | 0.1 | 21.4 | 58.3 | 20.5 | 4.7 | 0.5 | 40.4 | 21.6 | 167.5 |
| Agogna Terdoppio | 0.1 | 49.8 | 70.3 | 24.2 | 9.1 | 4.4 | 73.0 | 66.6 | 297.6 |
| Toce | 8.3 | 28.3 | 76.3 | 34.5 | 39.8 | 10.6 | 52.8 | 70.8 | 321.5 |
| Ticino svizzero | 9.8 | 61.3 | 83.9 | 29.7 | 42.1 | 10.1 | 119.0 | 68.5 | 424.4 |

Piogge osservate

A partire dal 27 fino al 30, tutti i bacini alpini che vanno dal Toce allo Stura di Demonte sono stati interessati a più riprese da precipitazioni. La prima fase, relativa alla giornata del 27, è caratterizzata da valori generalmente moderati e localmente forti nei bacini dell'Orco, dello Stura di Lanzo, della Dora Riparia, del Chisone e del Pellice rispettivamente con 111.2 mm a Lago Agnel (Ceresole Reale), 109.2 mm a Rifugio Gastaldi (Balme), 52 mm a Barcenisio (Venaus), 82 mm a Clot della Soma (Pragelato), 52.8 mm a Colle Barant (Bobbio Pellice).

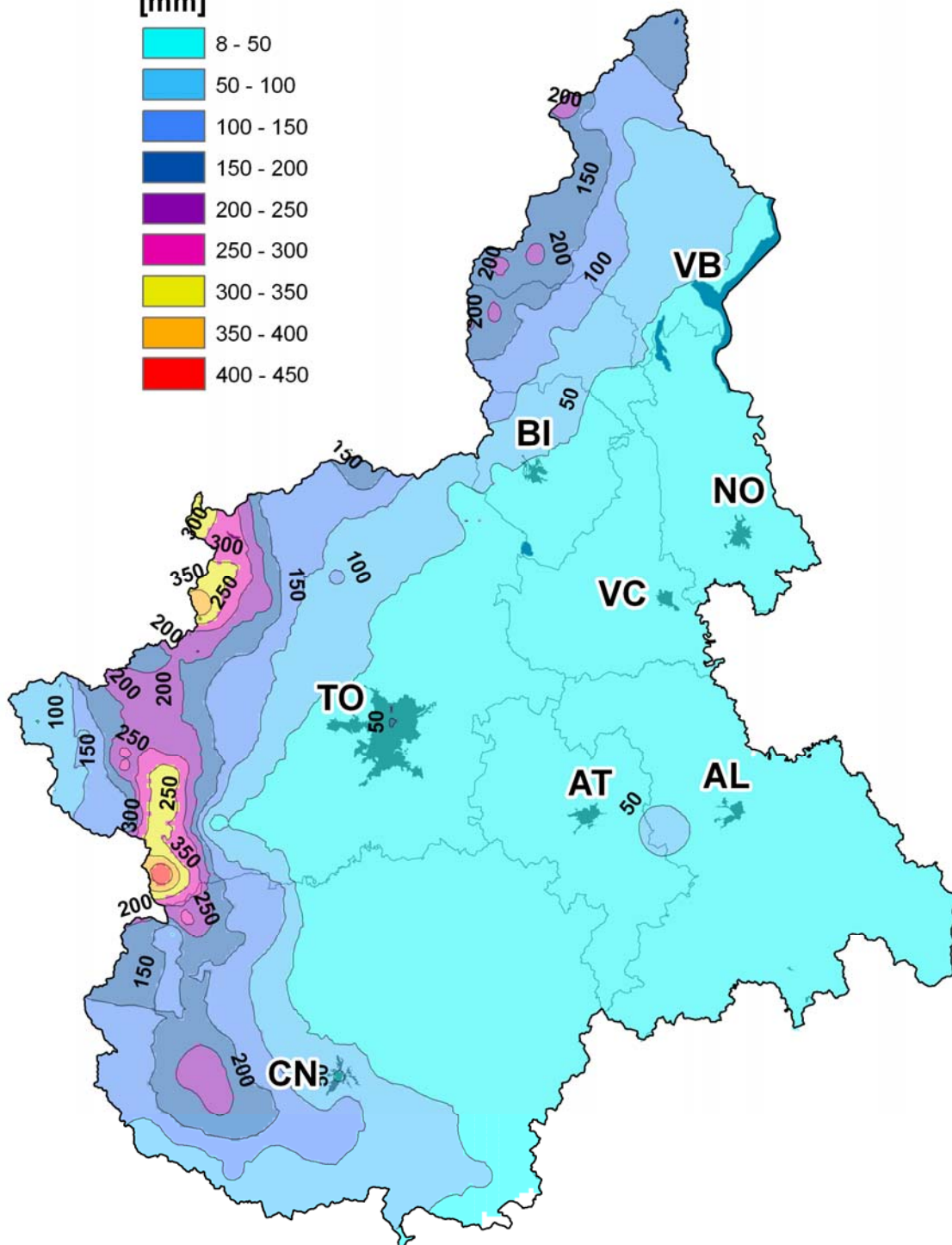
Segue poi una pausa il giorno 28 e la seconda fase inizia la sera dello stesso giorno culminando il 29, quando la pioggia giornaliera raggiunge i valori più elevati dell'evento nei bacini sopra citati. Si registrano infatti 155 mm a Lago Agnel (Ceresole Reale), 172.4 mm a Rifugio Gastaldi (Balme), 67.8 mm a Barcenisio (Venaus), 141 mm a Clot della Soma (Pragelato), 312.2 mm a Colle Barant (Bobbio Pellice). Nel corso della giornata, le precipitazioni si estendono alle valli cuneesi in particolare in Val Grana con 191.8 mm a Castelmagno e in Valle Stura di Demonte con 177.8 mm a San Giacomo di Demonte.

Infine, il giorno 30 si hanno precipitazioni residue che vanno ad esaurirsi nel corso della giornata. Per tutta la durata dell'evento, la quota neve è sempre stata prossima a 3000 m; conseguentemente la maggior parte delle precipitazioni in fase liquida ha costituito un'aggravante al fenomeno. Complessivamente, nel corso dell'evento un considerevole numero di stazioni dell'arco alpino ha registrato oltre 200 mm. In particolare in Val Pellice a Colle Barant (Bobbio Pellice) sono caduti 425.8 mm e a Massello in Val Germanasca 336.8 mm.

Evento alluvionale del maggio 2008

Pioggia totale d'evento

[mm]



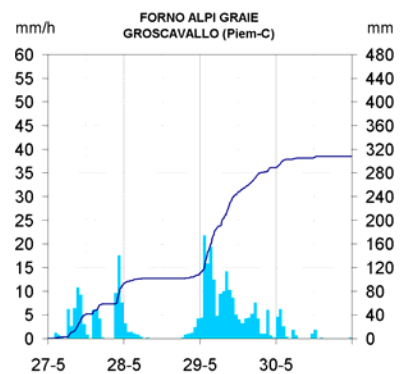
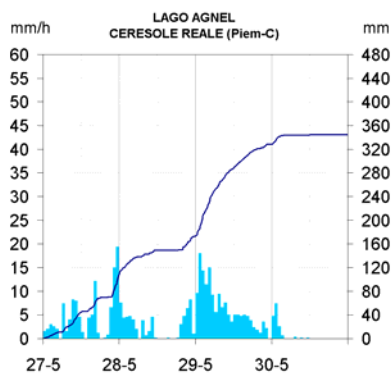
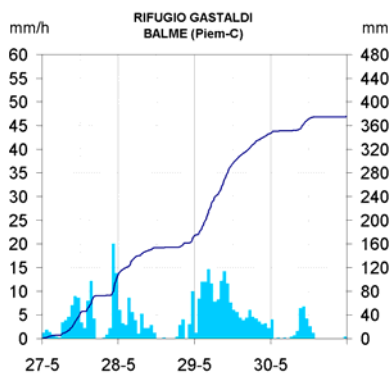
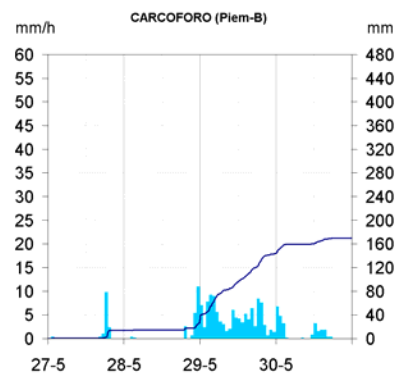
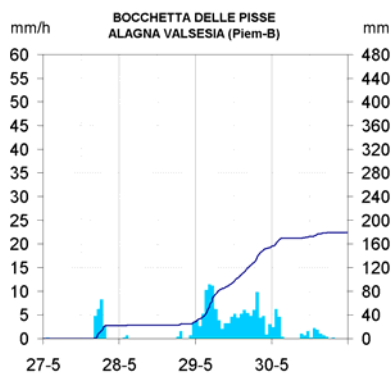
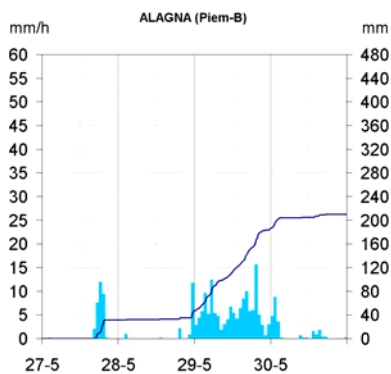
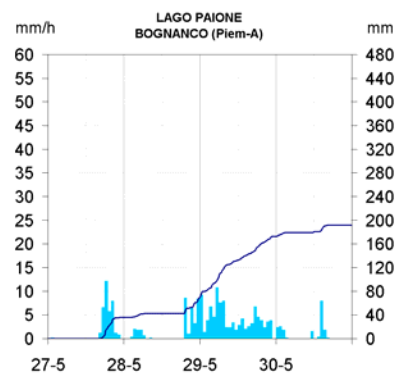
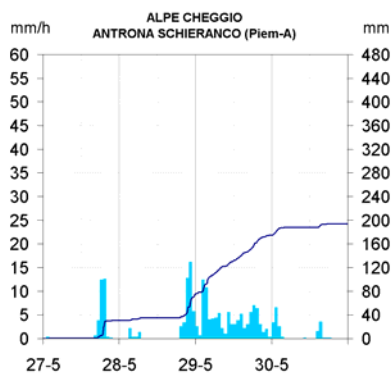
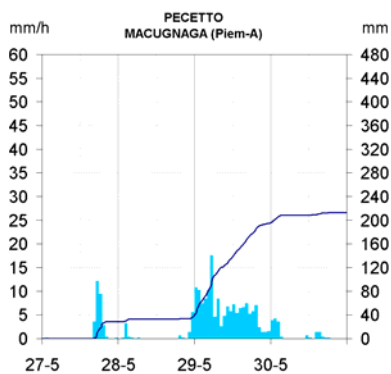
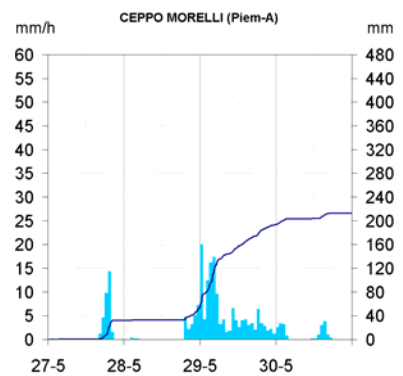
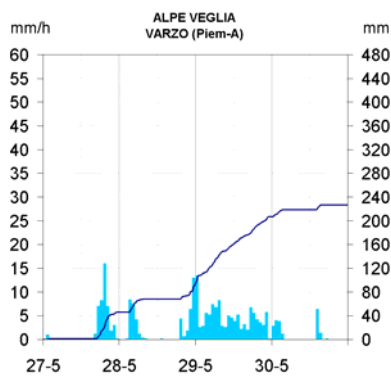
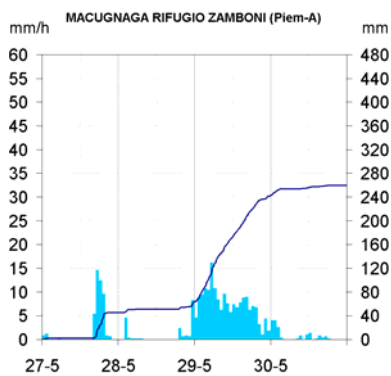
Isoiete di precipitazione cumulata totale dell'evento

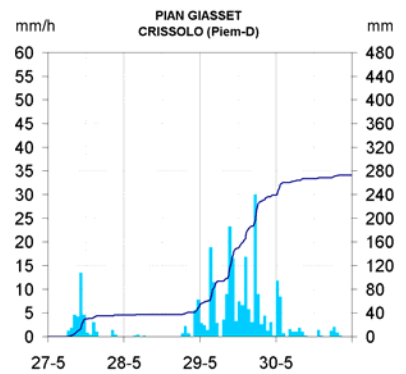
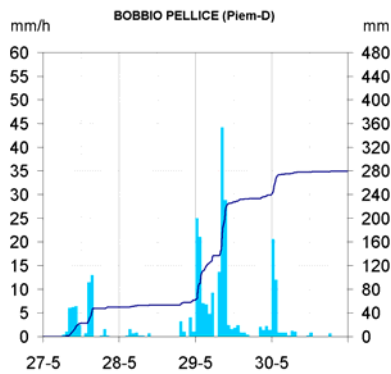
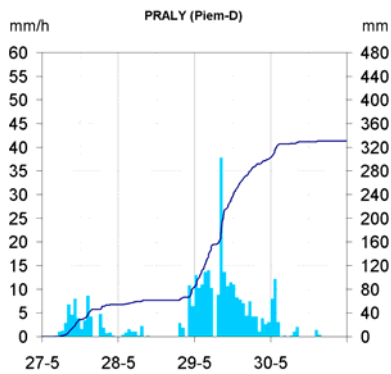
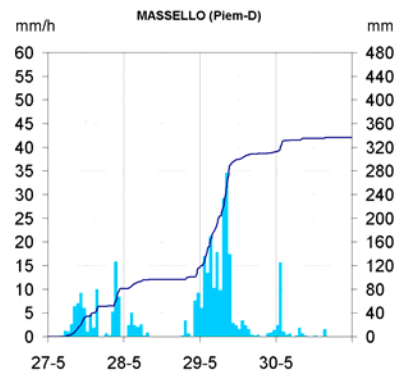
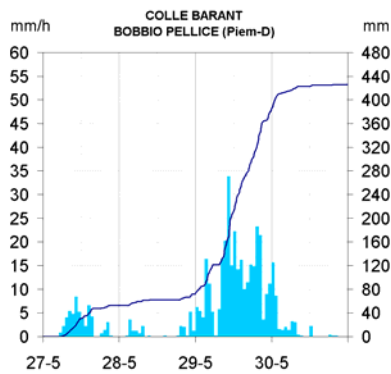
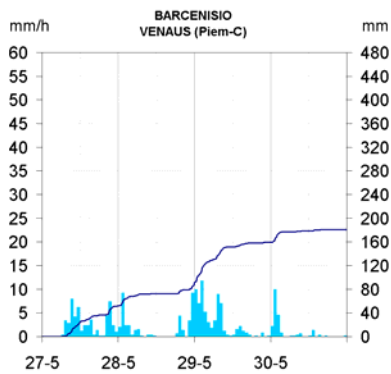
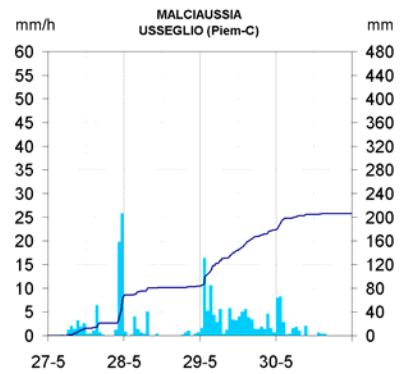
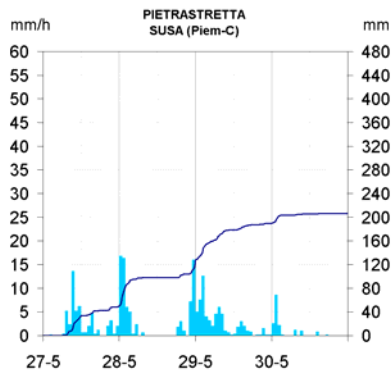
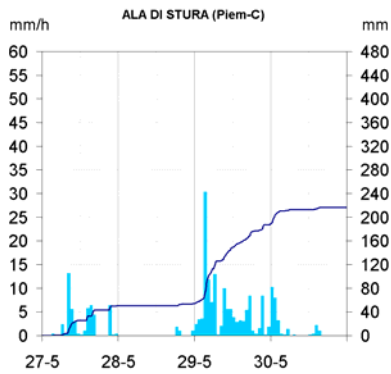
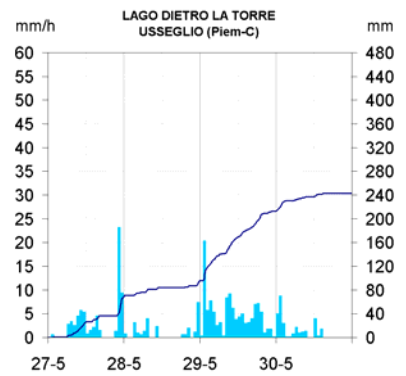
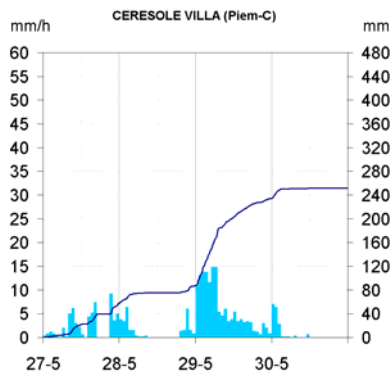
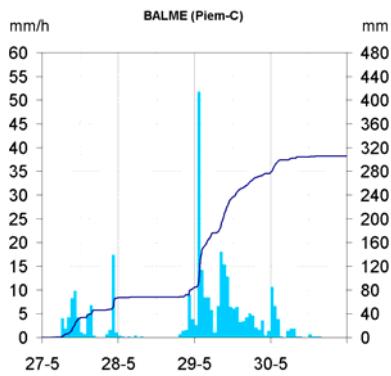
Nella tabella relativa ai totali di pioggia giornaliera sono riportate le altezze di pioggia più significative misurate dalle stazioni pluviometriche di Arpa Piemonte che costituiscono la rete meteorologica regionale.

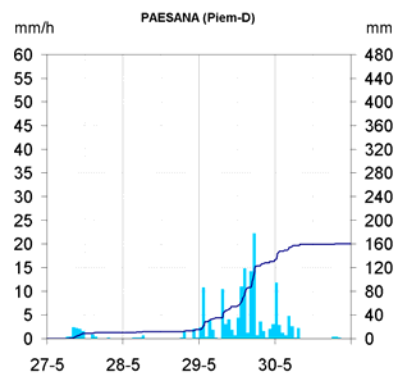
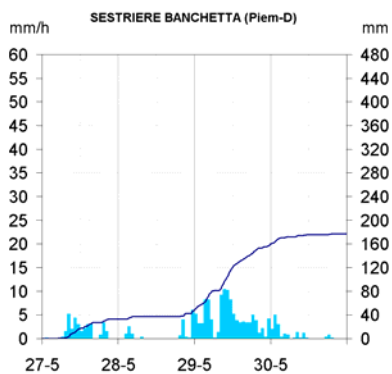
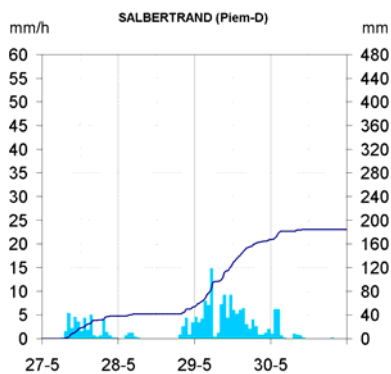
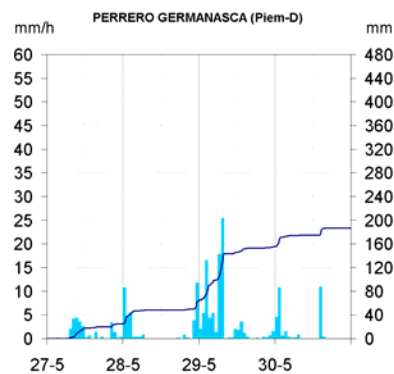
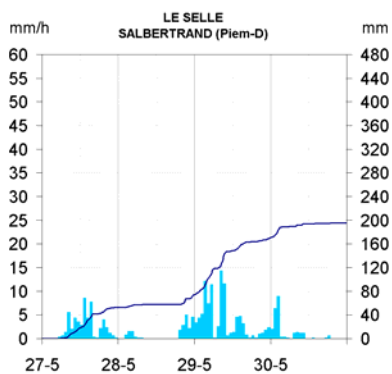
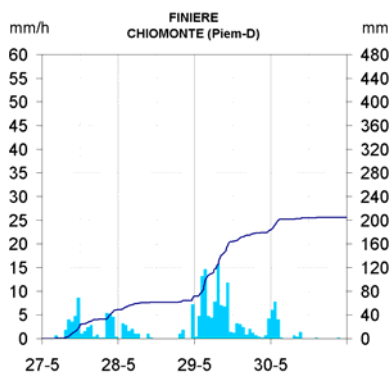
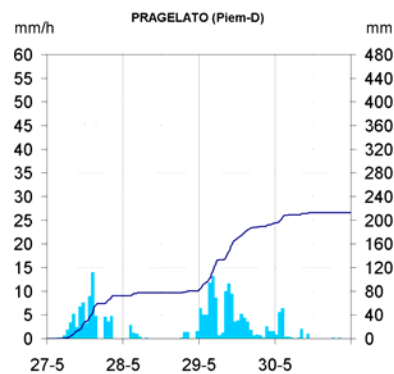
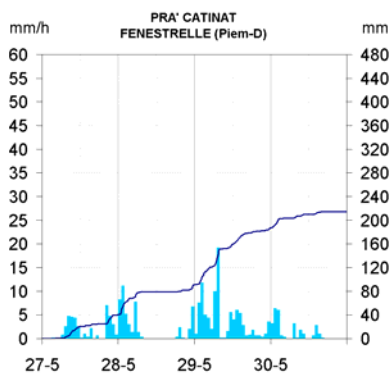
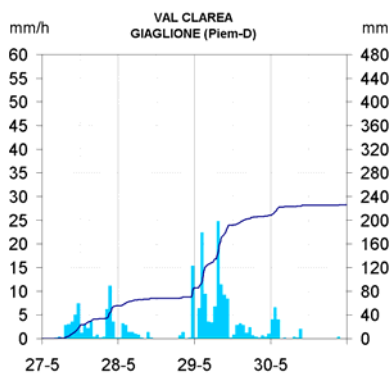
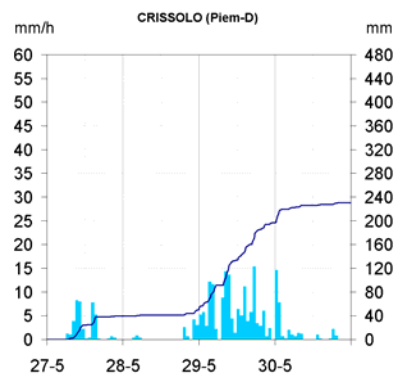
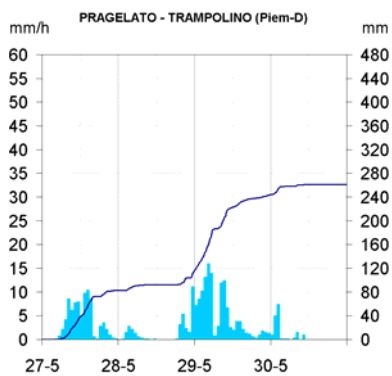
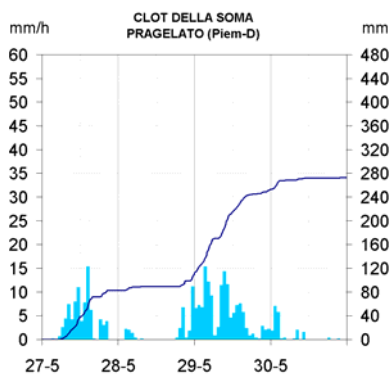
Totali giornalieri di pioggia espressi in millimetri

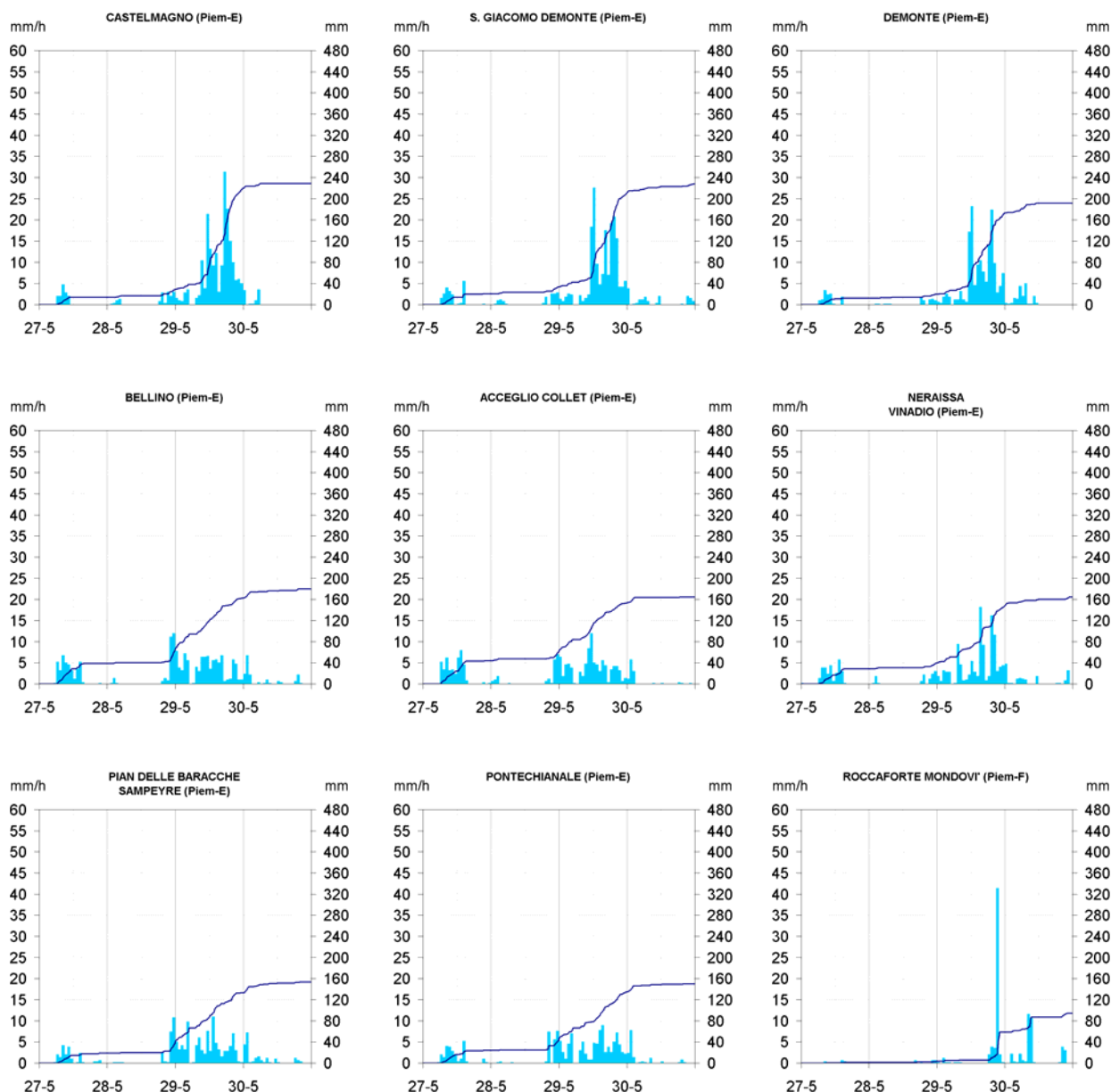
| ZONA | STAZIONE – Comune | 27-05 | 28-05 | 29-05 | 30-05 | totale | |
|--------------|---|------------------------------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Toce | MACUGNAGA RIFUGIO ZAMBONI – MACUGNAGA | 45.6 | 18.4 | 179.0 | 16.6 | 259.6 | |
| | ALPE VEGLIA – VARZO | 45.8 | 48.6 | 112.6 | 19.8 | 226.8 | |
| | CEPPO MORELLI – CEPPO MORELLI | 32.4 | 23.0 | 138.2 | 19.6 | 213.2 | |
| | MACUGNAGA – PECETTO | 28.8 | 12.0 | 155.0 | 16.4 | 212.6 | |
| | ALPE CHEGGIO – ANTRONA SCHIERANCO | 30.4 | 45.2 | 99.2 | 19.0 | 193.8 | |
| | BOGNANCO LAGO PAIONE | 36.0 | 34.4 | 102.0 | 19.0 | 191.4 | |
| Sesia | ALAGNA – ALAGNA VALSESIA | 31.4 | 16.0 | 139.2 | 23.6 | 210.2 | |
| Dora | BOCCHETTA DELLE PISSE – ALAGNA VALSESIA | 22.0 | 6.8 | 127.0 | 23.2 | 179.4 | |
| Baltea | CARCOFORO – CARCOFORO | 14.0 | 20.2 | 110.0 | 25.2 | 169.4 | |
| Orco | RIFUGIO GASTALDI – BALME | 109.2 | 65.0 | 172.4 | 28.6 | 375.2 | |
| Stura di | LAGO AGNEL – CERESOLE REALE | 111.2 | 62.0 | 155.0 | 16.2 | 344.4 | |
| Lanzo | FORNO ALPI GRAIE – GROSCAVALLO | 93.2 | 18.2 | 177.6 | 19.4 | 308.4 | |
| bassa | BALME – BALME | 67.0 | 17.8 | 193.2 | 27.8 | 305.8 | |
| Val Susa | CERESOLE VILLA – CERESOLE REALE | 57.4 | 29.4 | 147.2 | 17.8 | 251.8 | |
| | LAGO DIETRO LA TORRE – USSEGLIO | 70.4 | 25.2 | 117.6 | 30.0 | 243.4 | |
| | ALA DI STURA – ALA DI STURA | 50.4 | 3.80 | 135.0 | 27.4 | 216.6 | |
| | PIETRASTRETTA – SUSA | 50.4 | 76.6 | 62.8 | 16.8 | 206.6 | |
| | MALCIAUSSIA – USSEGLIO | 68.2 | 15.6 | 95.2 | 27.4 | 206.4 | |
| | BARCENISIO – VENAUS | 52.0 | 39.6 | 67.8 | 21.4 | 180.8 | |
| Alta Val | COLLE BARANT – BOBBIO PELLICE | 52.8 | 20.4 | 312.2 | 40.4 | 425.8 | |
| Susa | MASSELLO – MASSELLO | 81.2 | 36.4 | 194.6 | 24.6 | 336.8 | |
| Pellice | PRALY – PRALI | 54.4 | 29.2 | 218.8 | 28.4 | 331.0 | |
| Po | BOBBIO PELLICE – BOBBIO PELLICE | 49.4 | 13.4 | 177.6 | 39.0 | 279.4 | |
| | PIAN GIASSET – CRISSOLO | 36.8 | 17.6 | 185.2 | 33.2 | 272.8 | |
| | CLOT DELLA SOMA – PRAGELATO | 82.8 | 29.2 | 141.0 | 19.6 | 272.6 | |
| | PRAGELATO – TRAMPOLINO | 82.6 | 33.8 | 128.0 | 17.0 | 261.2 | |
| | CRISSELO – CRISSELO | 39.4 | 12.0 | 145.2 | 33.8 | 230.6 | |
| | VAL CLAREA – GIAGLIONE | 55.4 | 30.2 | 123.0 | 17.8 | 226.0 | |
| | PRÀ CATINAT – FENESTRELLE | 40.4 | 50.4 | 96.2 | 27.4 | 214.4 | |
| | PRAGELATO – PRAGELATO | 72.2 | 10.2 | 113.2 | 17.4 | 213.0 | |
| | FINIERE – CHIOMONTE | 48.8 | 22.8 | 112.4 | 20.8 | 204.8 | |
| | LE SELLE – SALBERTRAND | 52.8 | 21.2 | 96.8 | 24.4 | 195.2 | |
| | PERRERO GERMANASCA – PERRERO | 25.2 | 39.8 | 90.8 | 30.6 | 186.4 | |
| | SALBERTRAND – SALBERTRAND | 38.4 | 15.6 | 113.6 | 17.0 | 184.6 | |
| | SESTRIERE BANCHETTA – SESTRIERE | 32.6 | 16.2 | 111.2 | 16.8 | 177.0 | |
| | PAESANA – PAESANA | 10.4 | 5.0 | 118.0 | 27.2 | 160.6 | |
| | Varaita | CASTELMAGNO – CASTELMAGNO | 13.6 | 15.0 | 191.8 | 8.4 | 228.8 |
| | Maira | S. GIACOMO DEMONTE – DEMONTE | 20.2 | 13.6 | 177.8 | 16.4 | 228.0 |
| Stura di | DEMONTE – DEMONTE | 12.6 | 7.2 | 153.6 | 18.2 | 191.6 | |
| Demonte | BELLINO – BELLINO | 38.8 | 27.8 | 96.4 | 17.2 | 180.2 | |
| | ACCEGLIO COLLET – ACCEGLIO | 44.0 | 18.4 | 91.4 | 11.2 | 165.0 | |
| | NERAISSA – VINADIO | 28.2 | 11.6 | 108.6 | 16.2 | 164.8 | |
| | PIAN DELLE BARACCHE – SAMPEYRE | 18.8 | 22.2 | 92.2 | 20.6 | 153.8 | |
| | PONTECHIANALE – PONTECHIANALE | 24.4 | 21.8 | 88.8 | 15.2 | 150.2 | |
| Valle Tanaro | ROCCAFORTE MONDOVI' | 1.4 | 2.0 | 55.4 | 35.4 | 94.4 | |

Di seguito sono riportati gli andamenti delle precipitazioni più rappresentative.









Ietogrammi e piogge cumulate maggiormente significativi

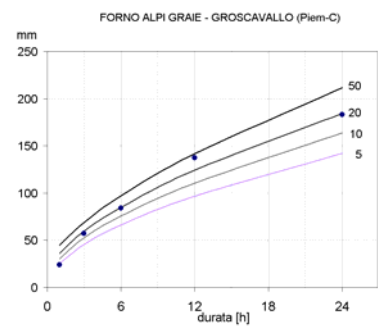
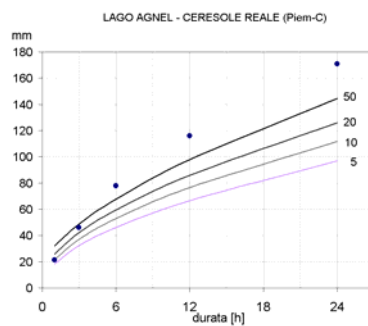
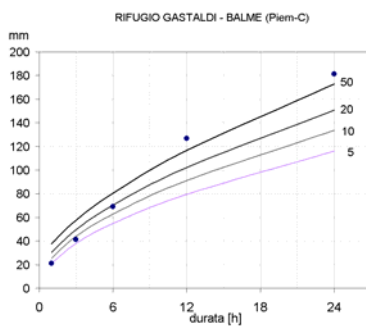
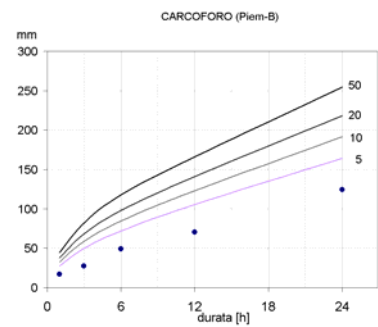
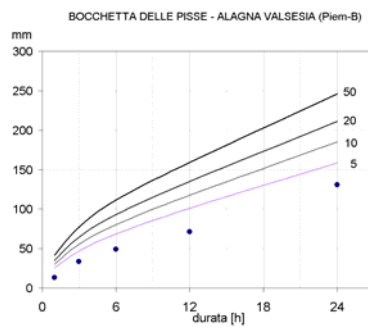
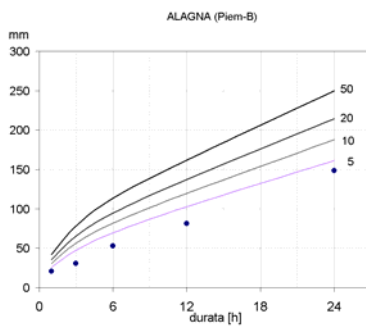
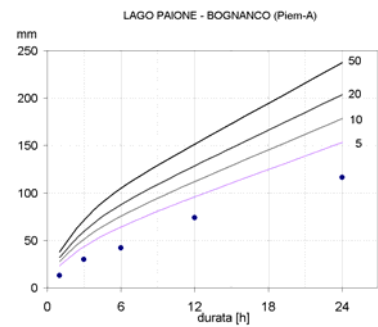
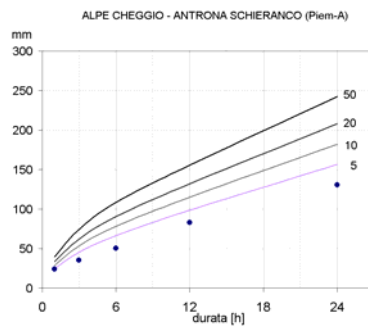
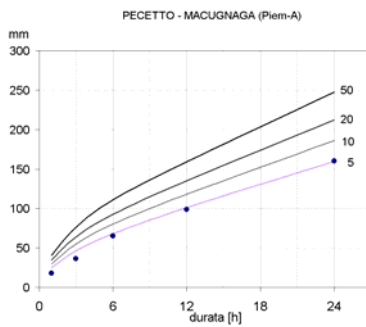
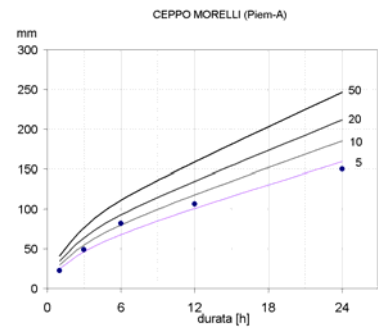
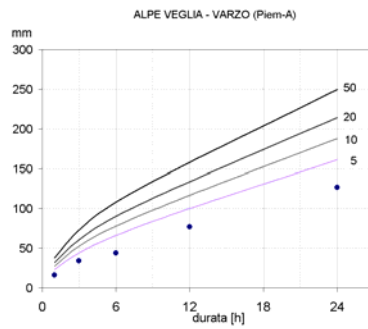
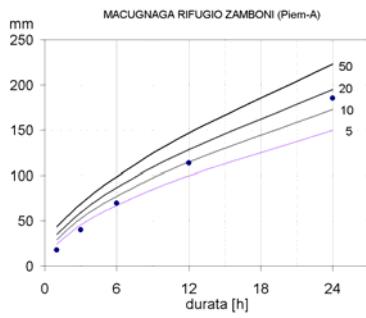
Per la caratterizzazione dell'evento sono state calcolate le massime altezze di precipitazione per le differenti durate ottenute a partire dai dati aggregati a 10 minuti utilizzando una finestra mobile della relativa ampiezza. I valori così ottenuti sono riportati nella rispettiva tabella.

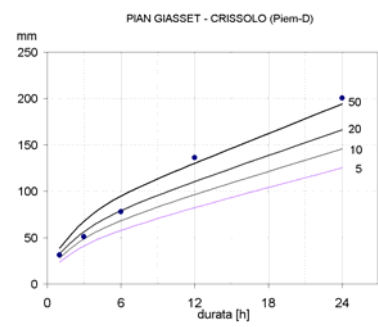
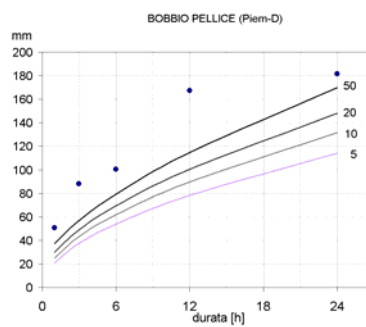
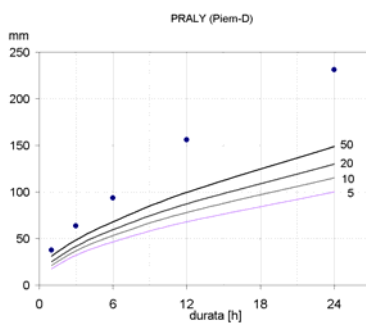
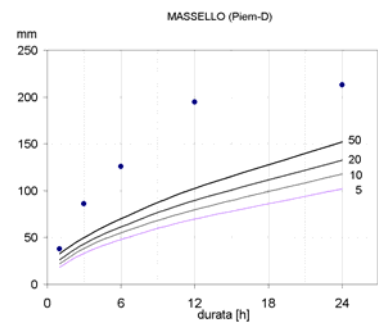
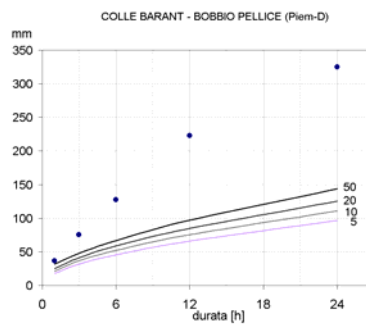
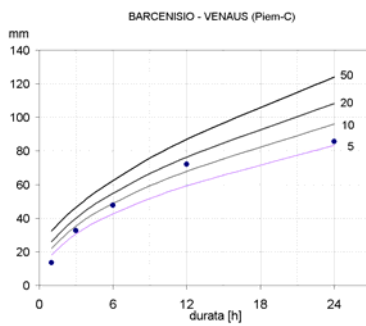
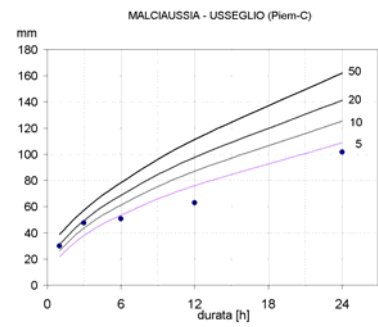
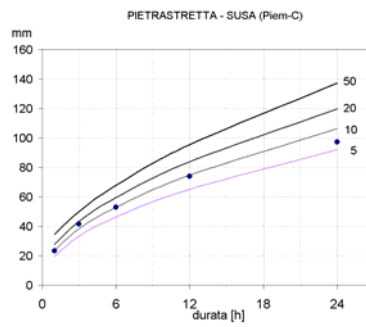
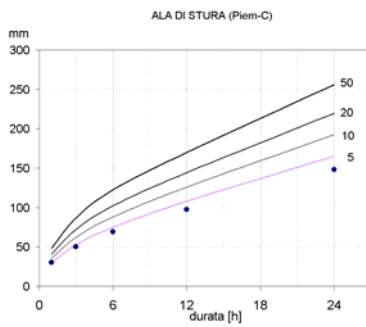
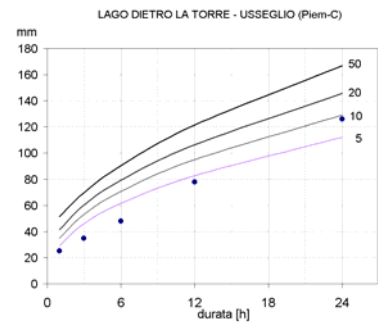
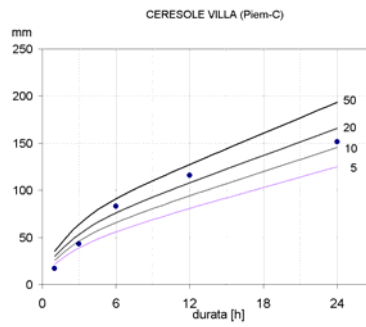
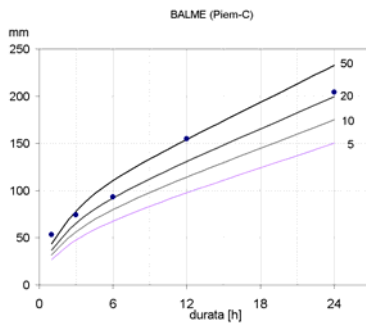
Massimi di pioggia espressi in millimetri per differenti durate

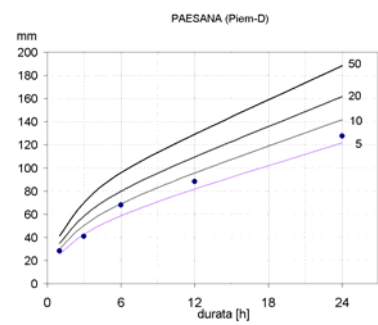
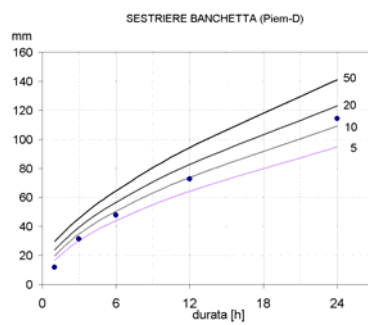
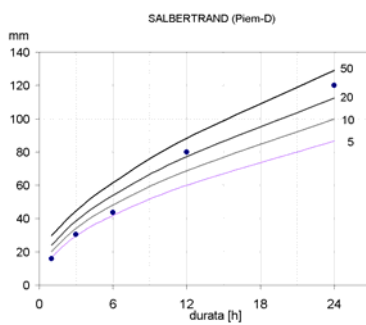
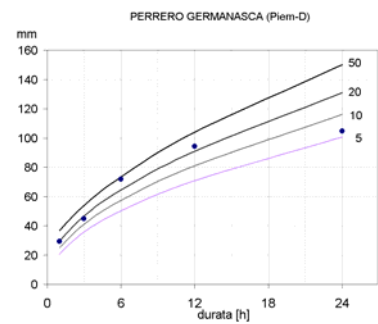
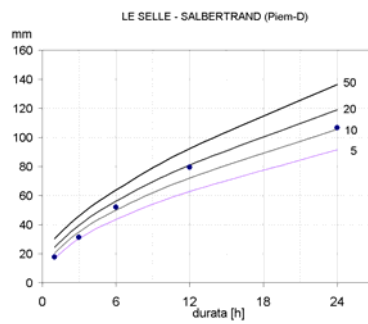
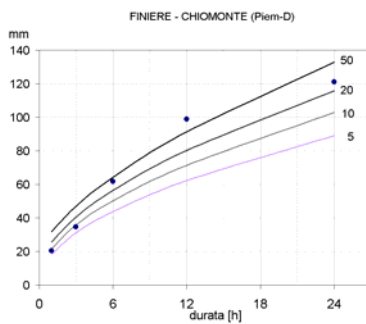
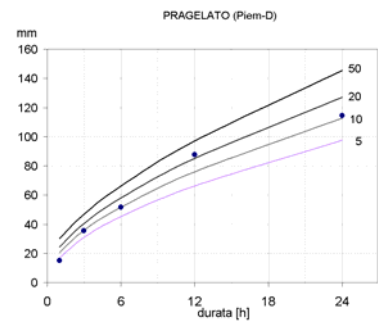
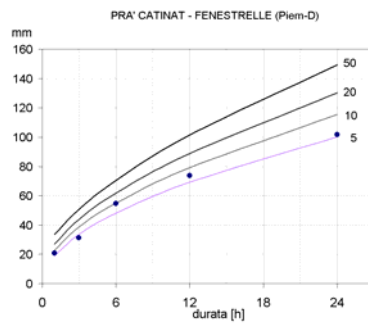
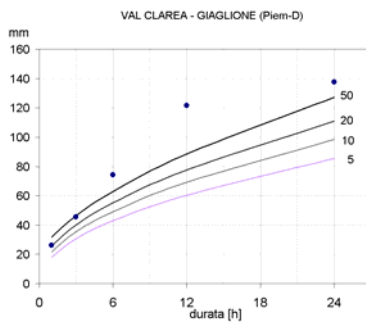
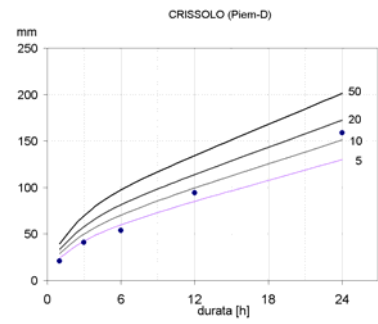
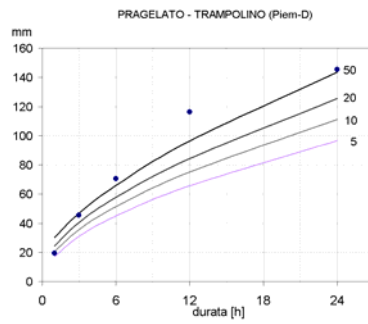
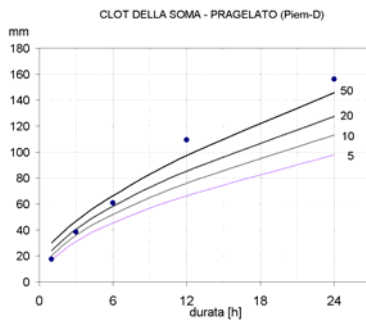
| ZONA | STAZIONE – Comune | 1 ora | 3 ore | 6 ore | 12 ore | 24 ore |
|--|---|-------|-------|-------|--------|--------|
| Toce | MACUGNAGA RIFUGIO ZAMBONI – MACUGNAGA | 17.8 | 40.4 | 69.8 | 113.6 | 185.4 |
| | ALPE VEGLIA – VARZO | 16.0 | 33.8 | 43.8 | 77.0 | 126.4 |
| | CEPPO MORELLI – CEPPO MORELLI | 22.8 | 49.0 | 82.2 | 106.4 | 150.0 |
| | MACUGNAGA – PECETTO | 18.0 | 36.2 | 65.0 | 98.8 | 160.2 |
| | ALPE CHEGGIO – ANTRONA SCHIERANCO | 24.2 | 35.4 | 50.4 | 83.0 | 130.8 |
| | BOGNANCO LAGO PAIONE | 12.8 | 29.8 | 42.0 | 74.0 | 116.2 |
| Sesia Dora Baltea | ALAGNA – ALAGNA VALSESIA | 20.6 | 30.6 | 52.8 | 81.2 | 148.6 |
| | BOCCHETTA DELLE PISSE – ALAGNA VALSESIA | 13.4 | 33.6 | 49.2 | 71.2 | 130.8 |
| | CARCOFORO – CARCOFORO | 17.2 | 27.6 | 49.4 | 70.6 | 124.6 |
| Orco Stura di Lanzo bassa Val Susa | RIFUGIO GASTALDI – BALME | 21.2 | 41.4 | 69.0 | 97.6 | 148.0 |
| | LAGO AGNEL – CERESOLE REALE | 21.4 | 46.2 | 78.0 | 116.0 | 171.0 |
| | FORNO ALPI GRAIE – GROSCAVALLO | 24.2 | 57.4 | 84.2 | 137.6 | 183.4 |
| | BALME – BALME | 53.2 | 74.4 | 93.4 | 154.8 | 204.2 |
| | CERESOLE VILLA – CERESOLE REALE | 17.2 | 43.2 | 83.0 | 116.0 | 151.4 |
| | LAGO DIETRO LA TORRE – USSEGLIO | 25.2 | 34.8 | 47.8 | 78.0 | 126.0 |
| | ALA DI STURA – ALA DI STURA | 30.4 | 50.2 | 69.2 | 97.6 | 148.0 |
| | PIETRASTRETTA – SUSÀ | 23.4 | 41.6 | 52.8 | 74.0 | 97.2 |
| | MALCIAUSSIA – USSEGLIO | 29.8 | 47.6 | 50.6 | 63.0 | 101.6 |
| | BARCENISIO – VENAUS | 13.6 | 32.6 | 47.8 | 72.2 | 85.6 |
| Alta Val Susa Pellice Po | COLLE BARANT – BOBBIO PELLICE | 36.8 | 75.4 | 127.6 | 222.8 | 325.0 |
| | MASSELLO – MASSELLO | 38.0 | 86.0 | 125.6 | 194.8 | 212.8 |
| | PRALY – PRALI | 37.8 | 63.8 | 93.8 | 156.0 | 231.4 |
| | BOBBIO PELLICE – BOBBIO PELLICE | 50.6 | 88.2 | 100.6 | 167.4 | 181.6 |
| | PIAN GIASSET – CRISSOLO | 31.4 | 51.0 | 78.0 | 136.2 | 200.4 |
| | CLOT DELLA SOMA - PRAGELATO | 17.6 | 38.4 | 61.0 | 109.4 | 156.2 |
| | PRAGELATO – TRAMPOLINO | 19.4 | 45.4 | 70.6 | 116.2 | 145.4 |
| | CRISSELO – CRISSELO | 20.8 | 40.8 | 53.8 | 94.4 | 159.0 |
| | VAL CLARENA – GIAGLIONE | 26.2 | 45.6 | 74.2 | 121.6 | 137.6 |
| | PRA' CATINAT – FENESTRELLE | 20.8 | 31.2 | 54.8 | 73.8 | 101.8 |
| | PRAGELATO – PRAGELATO | 15.0 | 35.4 | 51.6 | 87.6 | 114.6 |
| | FINIERE – CHIOMONTE | 20.4 | 34.6 | 61.8 | 99.0 | 121.2 |
| | LE SELLE – SALBERTRAND | 17.6 | 31.2 | 52.0 | 79.6 | 106.6 |
| | PERRERO GERMANASCA – PERRERO | 29.2 | 44.8 | 71.8 | 94.2 | 104.8 |
| | SALBERTRAND – SALBERTRAND | 15.8 | 30.4 | 43.6 | 80.0 | 120.0 |
| SESTRIERE BANCHETTA – SESTRIERE | 11.8 | 31.4 | 47.8 | 72.8 | 114.2 | |
| PAESANA – PAESANA | 28.4 | 41.0 | 68.0 | 88.2 | 127.4 | |
| Variata Maira Stura di Demonte | CASTELMAGNO – CASTELMAGNO | 31.4 | 69.0 | 94.4 | 161.4 | 193.6 |
| | S. GIACOMO DEMONTE – DEMONTE | 30.4 | 56.8 | 88.6 | 156.2 | 180.4 |
| | DEMONTE – DEMONTE | 28.0 | 46.8 | 72.6 | 131.6 | 159.4 |
| | BELLINO – BELLINO | 12.6 | 31.0 | 45.2 | 64.4 | 117.6 |
| | ACCEGLIO COLLET – ACCEGLIO | 12.0 | 25.4 | 39.2 | 60.0 | 102.2 |
| | NERAISSA – VINADIO | 20.2 | 30.8 | 57.8 | 80.2 | 111.6 |
| | PIAN DELLE BARACCHE – SAMPEYRE | 11.8 | 24.2 | 36.8 | 57.2 | 109.8 |
| PONTECHIANALE – PONTECHIANALE | 9.0 | 21.4 | 33.6 | 57.4 | 97.2 | |
| Valle Tanaro | ROCCAFORTE MONDOVI' | 42.2 | 48.8 | 53.0 | 68.2 | 81.4 |

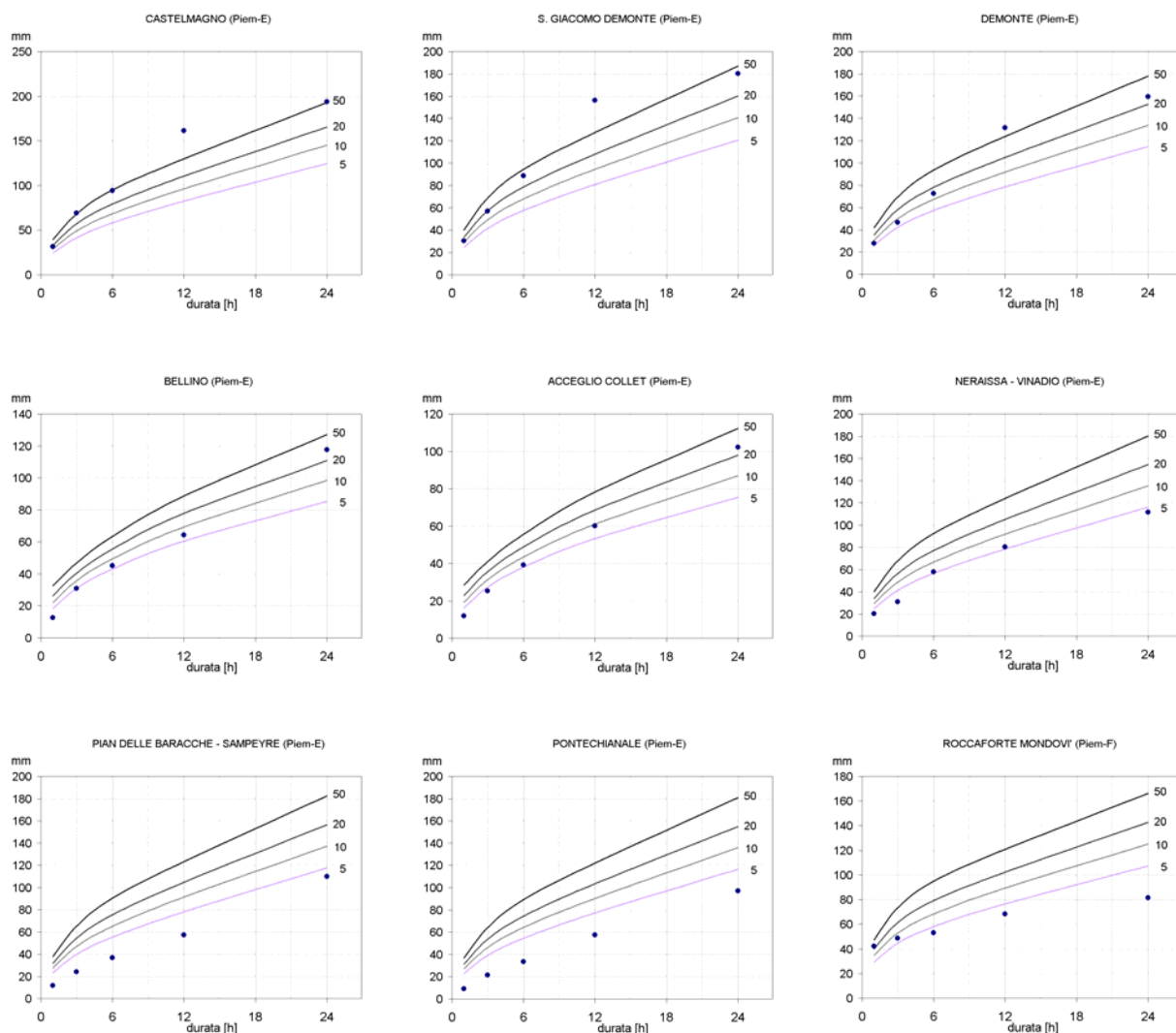
La caratterizzazione in termini statistici dell'evento è ottenibile dal confronto dei valori di altezza e durata delle precipitazioni registrate in corso d'evento con quelli relativi alle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP) utilizzate nel sistema di allerta regionale ("Programma Interreg II Italia - Confederazione elvetica-Realizzazione di un atlante delle piogge intense sulle Alpi occidentali italo-svizzere"). Nelle figure seguenti sono rappresentate, per alcune stazioni significative dei bacini maggiormente colpiti, 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. Questo tipo di confronto consente innanzitutto di capire quali siano le durate maggiormente critiche evidenziando come l'evento sia stato particolarmente gravoso per le piogge di durata compresa tra 12 e 24 ore per le quali si sono abbondantemente superati i valori di altezza di precipitazione relativi a tempi di ritorno di 50 anni.

Si segnalano inoltre alcuni episodi di forte intensità come a Montecrestese (VB), Balme (TO) e Bobbio Pellice (TO) dove in un ora sono caduti più di 50 mm.









Confronto tra i dati registrati (rappresentati dai punti) e le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica

Tempi di ritorno stimati relativi alla precipitazione registrata per differenti durate

| ZONA | STAZIONE - Comune | 1 ora | 3 ore | 6 ore | 12 ore | 24 ore | |
|----------|---------------------------------------|---|-------|-------|--------|--------|-------|
| Toce | MACUGNAGA RIFUGIO ZAMBONI - MACUGNAGA | <5 | <5 | 5-10 | 5-10 | 10-20 | |
| | ALPE VEGLIA - VARZO | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| | CEPPO MORELLI - CEPPO MORELLI | <5 | 5-10 | 10-50 | 5-10 | <5 | |
| | MACUGNAGA - PECETTO | <5 | <5 | <5 | <5 | 5-10 | |
| | ALPE CHEGGIO - ANTRONA SCHIERANCO | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| | BOGNANCO LAGO PAIONE | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| Sesia | ALAGNA - ALAGNA VALSESIA | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| | Dora Baltea | BOCCHETTA DELLE PISSE - ALAGNA VALSESIA | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| | | CARCOFORO - CARCOFORO | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Orco | RIFUGIO GASTALDI - BALME | <5 | 5-10 | 10-20 | 50-100 | 50-100 | |
| | Stura di | LAGO AGNEL - CERESOLE REALE | 5-10 | 20-50 | >100 | >100 | >100 |
| Lanzo | bassa | FORNO ALPI GRAIE - GROSCAVALLO | <5 | 10-20 | 10-20 | 20-50 | 10-20 |
| | | BALME | >100 | 20-50 | 20-50 | 50-100 | 20-50 |
| Val Susa | CERESOLE VILLA - CERESOLE REALE | <5 | 5-10 | 20-50 | 20-50 | 10-20 | |
| | LAGO DIETRO LA TORRE - USSEGLIO | <5 | <5 | <5 | <5 | 5-10 | |
| | ALA DI STURA - ALA DI STURA | 5-10 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| | PIETRASTRETTA - SUSÀ | 10-20 | 10-20 | 5-10 | 5-10 | 5-10 | |
| | MALCIAUSSIA - USSEGLIO | 10-20 | 10-20 | <5 | <5 | <5 | |
| | BARCENISIO - VENAUS | <5 | 5-10 | 5-10 | 10-20 | 5-10 | |

| ZONA | STAZIONE – Comune | 1 ora | 3 ore | 6 ore | 12 ore | 24 ore |
|---|---------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Alta Val Susa Pellice Po | COLLE BARANT – BOBBIO PELLICE | >100 | >100 | >100 | >100 | >100 |
| | MASSELLO – MASSELLO | >100 | >100 | >100 | >100 | >100 |
| | PRALY – PRALI | >100 | >100 | >100 | >100 | >100 |
| | BOBBIO PELLICE | >100 | >100 | >100 | >100 | 50-100 |
| | PIAN GIASSET – CRISSOLO | 10-20 | 10-20 | 10-20 | 50-100 | 50-100 |
| | CLOT DELLA SOMA – PRAGELATO | 5-10 | 10-20 | 20-50 | >100 | 50-100 |
| | PRAGELATO – TRAMPOLINO | 5-10 | 20-50 | 50-100 | >100 | 50-100 |
| | CRISSOLO – CRISSOLO | <5 | <5 | <5 | 5-10 | 10-20 |
| | VAL CLAREA – GIAGLIONE | 20-50 | 20-50 | >100 | >100 | 50-100 |
| | PRA' CATINAT – FENESTRELLE | 5-10 | <5 | 5-10 | 5-10 | 5-10 |
| | PRAGELATO – PRAGELATO | <5 | 5-10 | 5-10 | 20-50 | 10-20 |
| | FINIERE – CHIOMONTE | 5-10 | 5-10 | 20-50 | 50-100 | 20-50 |
| | LE SELLE – SALBERTRAND | 5-10 | 5-10 | 10-20 | 10-20 | 10-20 |
| | PERRERO GERMANASCA – PERRERO | 10-20 | 10-20 | 20-50 | 20-50 | 5-10 |
| | SALBERTRAND – SALBERTRAND | <5 | 5-10 | 5-10 | 20-50 | 20-50 |
| | SESTRIERE BANCHETTA – SESTRIERE | <5 | 5-10 | 5-10 | 5-10 | 10-20 |
| PAESANA – PAESANA | 5-10 | <5 | 5-10 | 5-10 | 5-10 | |
| Variata Maira Stura di Demonte | CASTELMAGNO – CASTELMAGNO | 10-20 | 50-100 | 20-50 | >100 | 50-100 |
| | S. GIACOMO DEMONTE – DEMONTE | 10-20 | 10-20 | 20-50 | >100 | 20-50 |
| | DEMONTE – DEMONTE | 5-10 | 5-10 | 10-20 | 50-100 | 20-50 |
| | BELLINO – BELLINO | <5 | 5-10 | 5-10 | 5-10 | 20-50 |
| | ACCEGLIO COLLET – ACCEGLIO | <5 | <5 | 5-10 | 5-10 | 20-50 |
| | NERAISSA – VINADIO | <5 | <5 | 5-10 | 5-10 | <5 |
| | PIAN DELLE BARACCHE – SAMPEYRE | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| PONTECHIANALE – PONTECHIANALE | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| Valle Tanaro | ROCCAFORTE MONDOVI | 20-50 | 5-10 | <5 | <5 | <5 |

Il sistema radar meteorologico

L'evoluzione e la distribuzione delle forti precipitazioni a carattere di rovescio che hanno caratterizzato l'evento è stata seguita in tempo reale anche attraverso i sistemi di sorveglianza radar meteorologica dell'Agenzia.

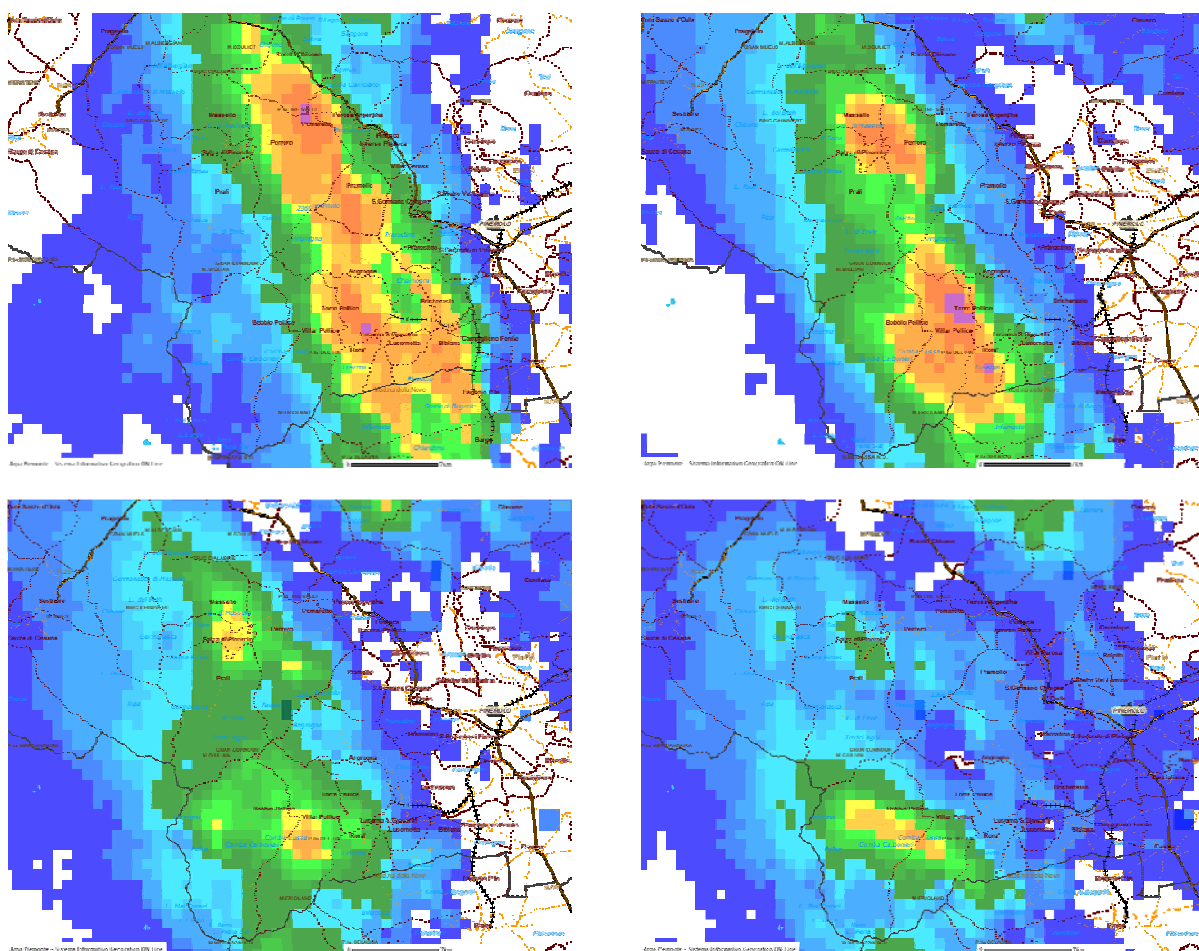
La figura seguente riporta le precipitazioni cumulate orarie dalle 06 UTC alle 10 UTC del 29 maggio 2008 registrate dai radar. Tali osservazioni sono prodotte da un campionamento continuo dell'area con cadenza di dieci minuti e con una risoluzione delle celle di 800 m per 800 m. Il colore blu corrisponde a precipitazioni orarie fino a 6.0 mm, l'arancio e giallo fino a 20.0 mm, il viola di oltre 45.0 mm.

La figura (a), relativa alle ore 08 UTC del 29 maggio 2008, mostra piogge molto intense sulle valli Pellice e Germanasca, interessate da precipitazioni di oltre 25 mm (colore arancio) organizzate in una struttura lineare orientata da nord-ovest verso sud-est di oltre 30 km di lunghezza per circa 10 km di larghezza. Si notano sui comuni di Luserna S. Giovanni–Perrero e Massello massimi d'intensità di oltre 45 mm (colore viola), corrispondenti a violenti rovesci.

Nella figura (b), relativa all'ora successiva, le precipitazioni si mantengono d'intensità pressoché costante con massimi che vanno ad intensificarsi e concentrarsi su Perrero–Massello e Villar Pellice–Torre Pellice. In particolare quest'ultimo centro di scroscio interessa un'area di oltre 3.8 km² con intensità superiore a 45 mm nell'ora.

In figura (c), relativa alle ore 10 UTC del 29 maggio 2008, si osserva una generale attenuazione delle precipitazioni, che pur sono da considerarsi forti, con violenti rovesci persistenti su Villar Pellice, Praly e Salza di Pinerolo.

La figura (d), relativa all'ora successiva, conferma la tendenza ad un'attenuazione dei fenomeni sull'area, eccezion fatta per la parte alta della Val Pellice, dove ancora insiste il picco di precipitazioni registrato precedentemente, ora spostatosi verso la Comba del Carbonieri.

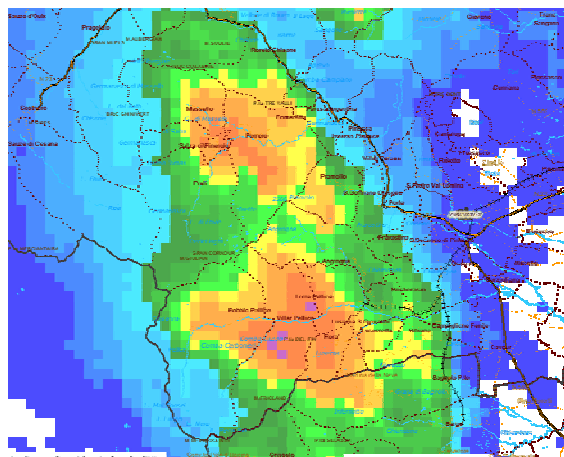


Precipitazione oraria del 29 maggio 2008 in Val Pellice (a: ore 08 UTC in alto a sinistra; b: ore 09 UTC in alto a destra; c: ore 10 UTC in basso a sinistra; d: ore 11 UTC in basso a destra)

La figura seguente mostra la precipitazione cumulata dalle 07 UTC alle 11 UTC del 29 maggio 2008 sulle valli Pellice e Germanasca. Il colore blu corrisponde a precipitazioni fino a 12.0 mm, il verde fino a 35.0 mm, l'arancio fino a 90.0 mm ed il viola indica precipitazioni di entità superiore. Per l'intervallo di tempo considerato, si osservano due estesi centri di scroscio centrati su Perrero–Massello e su Villar Pellice con precipitazioni di circa 90 mm.

L'attenuazione del segnale radar meteorologico, causata dalle forti precipitazioni, induce probabilmente ad una sottostima di quanto osservato per le aree ad ovest dei centri di scroscio (comuni di Bobbio Pellice, Massello e Salza di Pinerolo), ove si stimano piogge medie dell'ordine di 80–90 mm.

Da rimarcare i massimi di precipitazione superiori a 90 mm in 4 ore sul comune di Villar Pellice.



Precipitazione cumulata dalle 07 UTC alle ore 11 UTC del 29 maggio 2008

Pioggia media areale

Data la persistenza dell'evento e la sua estensione nel territorio regionale, è importante considerare le piogge medie areali per diverso intervallo di aggregazione, in modo da approfondire lo studio dell'evento alle scale spaziali e temporali dei bacini idrografici principali.

Una prima sintesi viene condotta relativamente alle zone di allertamento regionali. I totali in tabella evidenziano come l'evento non presenti piogge diffuse. Solo le aree alpine nelle zone C, D e E hanno valori significativi mentre sul resto della regione e, soprattutto nelle aree di pianura, i valori di pioggia sono modesti.

Totali giornalieri di pioggia media areale.

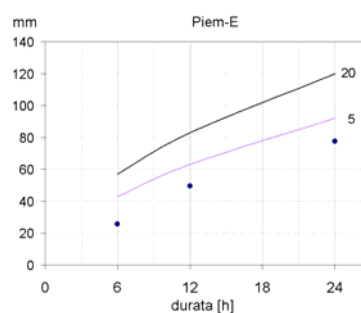
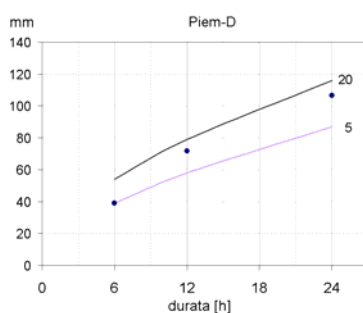
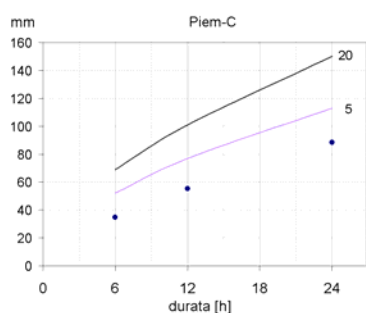
| ZONA | 27-05 | 28-05 | 29-05 | 30-05 | totale |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Piem-A | 19.6 | 18.5 | 56.4 | 12.2 | 106.7 |
| Piem-B | 10.0 | 5.5 | 66.3 | 12.1 | 93.9 |
| Piem-C | 35.7 | 14.2 | 88.5 | 16.6 | 155.1 |
| Piem-D | 33.3 | 19.9 | 104.7 | 16.3 | 174.6 |
| Piem-E | 18.4 | 13.6 | 77.5 | 19.3 | 129.0 |
| Piem-F | 1.1 | 1.5 | 14.7 | 23.5 | 40.8 |
| Piem-G | 0.8 | 0.9 | 15.9 | 7.5 | 25.1 |
| Piem-H | 1.2 | 0.2 | 10.9 | 4.1 | 16.4 |
| Piem-I | 1.2 | 0.3 | 14.4 | 7.7 | 23.5 |
| Piem-L | 2.9 | 0.7 | 24.2 | 7.6 | 35.4 |
| Piem-M | 2.8 | 1.4 | 21.8 | 6.6 | 32.5 |

Concentrando l'analisi sull'intensità di precipitazione, di nuovo si riscontra come le intensità di precipitazione media areale siano significative solo sulla zona D dove per le durate di 12 e 24 ore si registrano tempi di ritorno compresi tra i 10 e 20 anni.

Queste considerazioni evidenziano ulteriormente come la principale caratteristica di questo evento è quella di avere registrato precipitazioni localmente molto intense e persistenti ma che non hanno avuto un carattere diffuso, contrariamente a quanto solitamente accade nel corso di eventi pluviometrici di lunga durata.

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

| ZONA | h6 | h12 | h24 |
|--------|------|------|-------|
| Piem-A | 21.0 | 36.2 | 62.6 |
| Piem-B | 23.8 | 38.5 | 67.3 |
| Piem-C | 34.6 | 55.4 | 88.5 |
| Piem-D | 39.0 | 71.8 | 106.7 |
| Piem-E | 25.7 | 49.5 | 77.6 |
| Piem-F | 13.1 | 21.5 | 29.2 |
| Piem-G | 10.2 | 12.3 | 17.6 |
| Piem-H | 7.3 | 7.9 | 11.3 |
| Piem-I | 6.9 | 8.0 | 14.4 |
| Piem-L | 12.7 | 16.8 | 25.9 |
| Piem-M | 11.0 | 14.0 | 21.9 |



Confronto tra i dati areali calcolati (rappresentati dai punti) e le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica

ANALISI IDROMETRICA

Le piene nei corsi d'acqua

Nel corso dell'evento, i corsi d'acqua piemontesi maggiormente interessati da fenomeni di piena sono quelli dei bacini alpini occidentali dalla Val di Susa alla Stura di Demonte, dove si sono verificate le situazioni di maggiore criticità. Fenomeni di moderata criticità si registrano inoltre nei bacini delle Valli di Lanzo, del Canavese e della Dora Baltea.

I primi gravosi fenomeni di piena si registrano nella mattinata del 29 lungo i torrenti: Dora Riparia, con colmo a Susa (TO) di 3.34 m a cui corrisponde una portata di circa 250 m³/s, Germanasca, Chisone, con colmo a S. Martino (TO) di 3.38 m a cui corrisponde una portata di circa 650 m³/s e Pellice, con colmo a Villafranca (TO) di 3.82 m a cui corrisponde una portata di circa 1100 m³/s.

Sempre nella mattina del 29, si registrano le piene dei torrenti Chiusella e Stura di Lanzo che portano i livelli prossimi ai valori di attenzione.

La successiva intensificazione delle piogge provoca ulteriori significative piene dalla serata del 29 fino alla prima mattina del 30 coinvolgendo il Toce, l'alto Sesia, la Dora Baltea nel tratto di pianura, con livelli di attenzione a Tavagnasco laminati a valle, l'Orco, nuovamente la Dora Riparia e il Chisone, con livelli che permangono a lungo in condizioni di elevata criticità in entrambi i corsi d'acqua, ma soprattutto le valli alpine del cuneese: Varaita, con colmo a Rossana (CN) di 2.51 m a cui corrisponde una portata di circa 250 m³/s; Grana e Stura di Demonte, con colmo a Gaiola (CN) di 2.66 m a cui corrisponde una portata di circa 400 m³/s a Fossano (CN) di 3.14 m a cui corrisponde una portata di circa 550 m³/s. Infine, sebbene non si disponga di misurazioni dirette di livello idrico, sia le piogge osservate nel bacino, sia le portate

al colmo stimate a Carignano, inducono a ritenere che anche nell'alta valle del Po si sia avuta la formazione di un'onda di piena significativa.

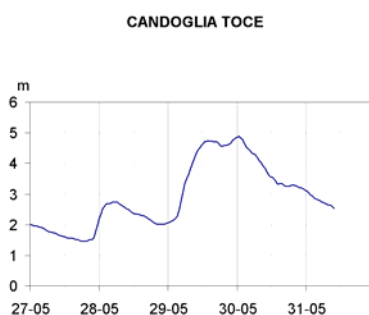
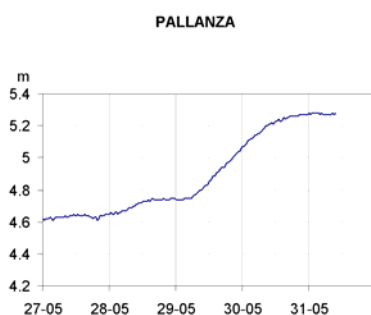
Livelli prossimi ai valori di pericolo vengono inoltre raggiunti nella propagazione dell'onda di piena della Dora Riparia a Torino dalle prime ore della notte e si mantengono fino alla mattinata del 30.

Il perdurare delle precipitazioni nell'Ossola per tutta la giornata del 30 porta inoltre al superamento della soglia di attenzione per il Lago maggiore.

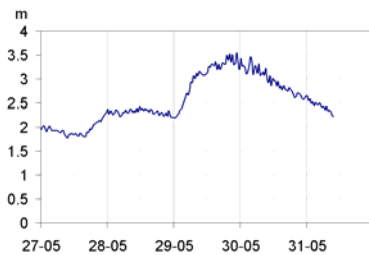
Nella seguente tabella vengono riportati i dati di sintesi descrittivi degli idrogrammi registrati dalle stazioni idrometriche nelle sezioni più significative.

Dati di sintesi relativi agli ideogrammi più significativi registrati nei giorni 27-31/5/2008

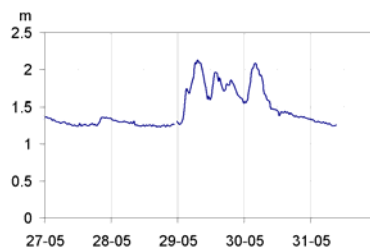
| ZONA | Stazione | Livello al colmo [m] | Istante di colmo | Massimi incrementi di livello [m] | | | | | | |
|--------|--------------------------|----------------------|------------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|--------|
| | | | | 0.5 h | 1 h | 3 h | 6 h | 12 h | 24 h | totale |
| Piem-A | PALLANZA VERBANO | 5.28 | 31-05 00:00 | 0.02 | 0.03 | 0.07 | 0.12 | 0.22 | 0.40 | 0.67 |
| Piem-A | CANDOGLIA TOCE | 4.88 | 30-05 00:30 | 0.25 | 0.48 | 1.15 | 1.89 | 2.61 | 2.79 | 3.41 |
| Piem-B | CAMPERTOGNO SESIA | 2.74 | 29-05 20:30 | 0.23 | 0.45 | 0.97 | 1.31 | 1.32 | 1.56 | 1.70 |
| Piem-B | TAVAGNASCO DORA BALTEA | 3.55 | 29-05 22:30 | 0.23 | 0.31 | 0.51 | 0.82 | 1.06 | 1.30 | 1.77 |
| Piem-I | PARELLA CHIUSELLA | 2.13 | 29-05 07:00 | 0.23 | 0.34 | 0.52 | 0.85 | 0.87 | 0.87 | 0.9 |
| Piem-I | VEROLENGO DORA BALTEA | 3.41 | 30-05 12:30 | 0.31 | 0.31 | 0.36 | 0.54 | 0.61 | 0.9 | 1.47 |
| Piem-C | PONT SOANA | 3.10 | 29-05 20:30 | 0.30 | 0.31 | 0.62 | 0.89 | 0.92 | 1.19 | 1.22 |
| Piem-C | CUORGNE' ORCO | 2.27 | 29-05 19:00 | 0.19 | 0.22 | 0.53 | 0.76 | 0.98 | 1.13 | 1.17 |
| Piem-L | SAN BENIGNO ORCO | 2.32 | 30-05 06:00 | 0.12 | 0.22 | 0.48 | 0.62 | 0.81 | 0.95 | 0.97 |
| Piem-L | BRANDIZZO MALONE | 1.91 | 30-05 07:30 | 0.17 | 0.30 | 0.44 | 0.51 | 0.91 | 1.10 | 1.12 |
| Piem-C | LANZO STURA DI LANZO | 2.58 | 29-05 14:30 | 0.44 | 0.58 | 1.12 | 1.18 | 1.45 | 1.47 | 1.61 |
| Piem-L | TORINO STURA DI LANZO | 1.86 | 29-05 15:00 | 0.21 | 0.39 | 0.67 | 0.76 | 0.98 | 0.98 | 1.05 |
| Piem-D | OULX DORA RIPARIA | 1.60 | 29-05 17:00 | 0.21 | 0.27 | 0.32 | 0.38 | 0.38 | 0.42 | 0.65 |
| Piem-C | SUSA DORA RIPARIA | 3.34 | 29-05 09:30 | 0.39 | 0.39 | 0.80 | 1.40 | 1.54 | 1.54 | 1.74 |
| Piem-L | TORINO DORA RIPARIA | 3.74 | 30-05 01:00 | 0.21 | 0.28 | 0.43 | 0.66 | 1.00 | 1.61 | 1.98 |
| Piem-D | PERRERO GERMANASCA | 3.83 | 29-05 09:30 | 0.33 | 0.52 | 1.15 | 1.89 | 2.59 | 2.60 | 3.06 |
| Piem-L | SAN MARTINO CHISONE | 3.38 | 29-05 11:00 | 0.33 | 0.52 | 1.22 | 2.32 | 2.60 | 2.60 | 3.08 |
| Piem-M | VILLAFRANCA PELLICE | 3.82 | 29-05 12:00 | 0.31 | 0.54 | 1.23 | 1.90 | 2.26 | 2.26 | 2.52 |
| Piem-E | ROSSANA VARAITA | 2.51 | 29-05 23:30 | 0.20 | 0.30 | 0.42 | 0.62 | 0.84 | 1.39 | 1.42 |
| Piem-M | POLONGHERA VARAITA | 3.02 | 30-05 08:00 | 0.12 | 0.20 | 0.44 | 0.78 | 1.43 | 2.22 | 2.51 |
| Piem-E | MONTEROSSO GRANA | 1.76 | 30-05 06:30 | 0.24 | 0.32 | 0.69 | 0.83 | 0.94 | 0.99 | 1.01 |
| Piem-M | BUSCA MAIRA | 2.51 | 30-05 04:30 | 0.19 | 0.32 | 0.57 | 0.85 | 1.15 | 1.64 | 1.88 |
| Piem-E | GAIOLA STURA DI DEMONTE | 2.66 | 29-05 22:30 | 0.18 | 0.33 | 0.72 | 1.02 | 1.36 | 1.53 | 1.53 |
| Piem-M | FOSSANO STURA DI DEMONTE | 3.14 | 30-05 11:30 | 0.52 | 0.52 | 0.53 | 0.68 | 0.90 | 1.06 | 1.20 |
| Piem-F | MONDOVI ELLERO | 1.89 | 30-05 10:30 | 0.20 | 0.33 | 0.46 | 0.67 | 0.72 | 0.76 | 0.84 |



TAVAGNASCO DORA BALTEA



PARELLA CHIUSELLA



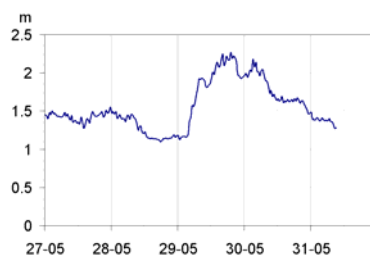
VEROLENGO DORA BALTEA



PONT SOANA



CUORGNE' ORCO



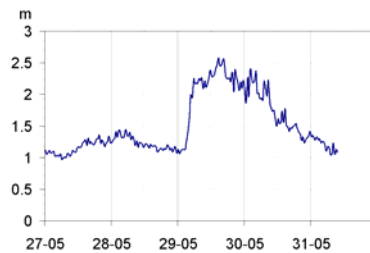
SAN BENIGNO ORCO



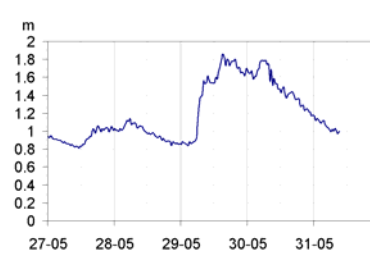
BRANDIZZO MALONE



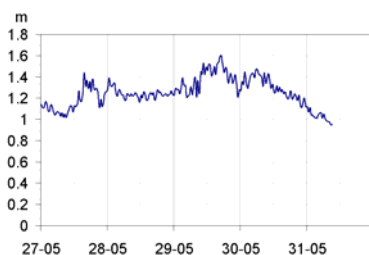
LANZO STURA DI LANZO



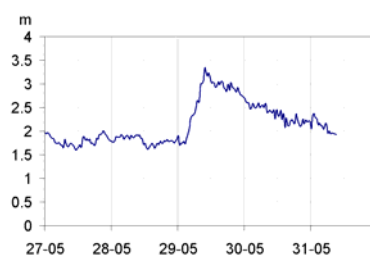
TORINO STURA DI LANZO



OULX DORA RIPARIA



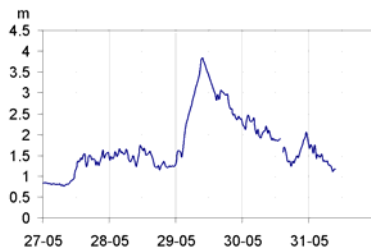
SUSA DORA RIPARIA



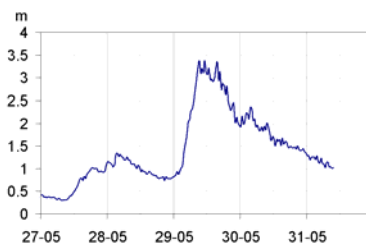
TORINO DORA RIPARIA



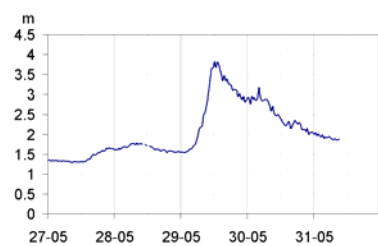
PERRERO GERMANASCA



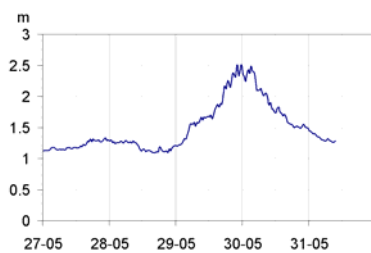
SAN MARTINO CHISONE



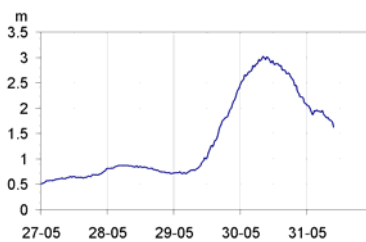
VILLAFRANCA PELLICE



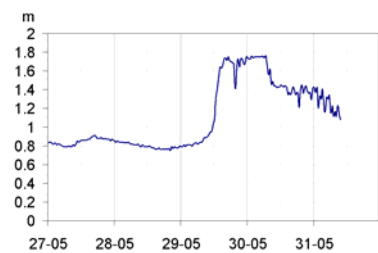
ROSSANA VARAITA



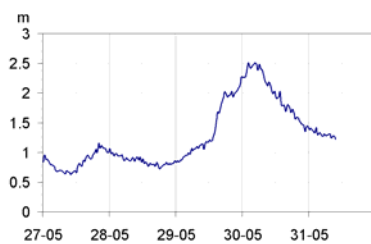
POLONGHERA VARAITA



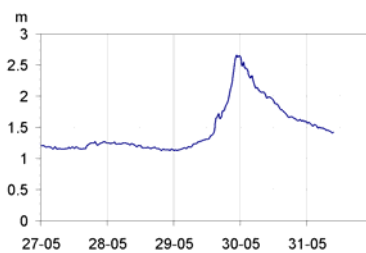
MONTEROSSO GRANA



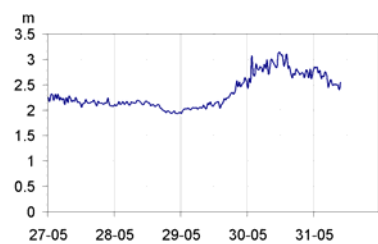
BUSCA MAIRA



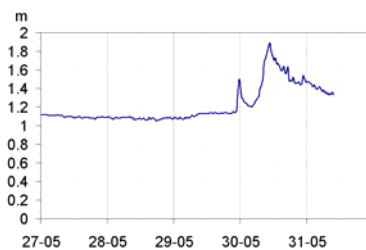
GAIOLA STURA DI DEMONTE



FOSSANO STURA DI DEMONTE



MONDOVI' ELLERO



Idrogrammi di livello registrati dalle stazioni idrometriche automatiche

Le portate corrispondenti ai colmi di piena transitate nelle sezioni più significative e la stima del relativo tempo di ritorno risultato dall'analisi statistica delle stesse portate, si possono leggere nella seguente tabella. L'analisi statistica relativa ai valori del colmo di piena è stata effettuata sulla base dell'analisi dei valori definiti nella Direttiva "Piena di Progetto" emessa dall'Autorità di Bacino nell'ambito del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), almeno per i corsi d'acqua coperti dalla direttiva stessa. Negli altri casi, il quadro idrologico della direttiva è stato integrato dalle valutazioni di portata effettuate con il modello probabilistico M.G. (Maione 1997; Maione et al.1998) sull'intero territorio italiano.

Portate di piena dei corsi d'acqua maggiormente interessati dall'evento e relativo tempo di ritorno.

| Bacino | ZONA | Stazione | Portata [m ³ /s] | TR [anni] |
|------------------|--------|--------------------------|-----------------------------|-----------|
| Lago maggiore | Piem-A | PALLANZA VERBANO | - | - |
| | Piem-A | CANDOGLIA TOCE | 900 | <5 |
| Sesia | Piem-B | CAMPERTOGNO SESIA | 250 | <10 |
| Dora Baltea | Piem-B | TAVAGNASCO DORA BALTEA | 1100 | <10 |
| | Piem-I | PARELLA CHIUSELLA | 250 | - |
| | Piem-I | VEROLENGO DORA BALTEA | 750 | <5 |
| Orco | Piem-C | PONT SOANA | - | - |
| | Piem-C | CUORGNÉ ORCO | 300 | <5 |
| | Piem-L | SAN BENIGNO ORCO | 400 | <5 |
| Malone | Piem-L | BRANDIZZO MALONE | 140 | <5 |
| Stura di Lanzo | Piem-C | LANZO STURA DI LANZO | 600 | 5 |
| | Piem-L | TORINO STURA DI LANZO | 550 | <5 |
| Dora Riparia | Piem-D | OULX DORA RIPARIA | 100 | <5 |
| | Piem-C | SUSA DORA RIPARIA | 250 | 40 |
| | Piem-L | TORINO DORA RIPARIA | 400 | 40 |
| Pellice | Piem-D | PERRERO GERMANASCA | - | - |
| | Piem-L | SAN MARTINO CHISONE | 650 | 30 |
| | Piem-M | VILAFRANCA PELLICE | 1100 | 20 |
| Varaita | Piem-E | ROSSANA VARAITA | 250 | 20 |
| | Piem-M | POLONGHERA VARAITA | - | - |
| Maira | Piem-E | MONTEROSSO GRANA | - | - |
| | Piem-M | BUSCA MAIRA | 193 | 20 |
| Stura di Demonte | Piem-E | GAIOLA STURA DI DEMONTE | 400 | 50-100 |
| | Piem-M | FOSSANO STURA DI DEMONTE | 500 | 50 |
| Ellero | Piem-F | MONDOVÌ ELLERO | 100 | <5 |

Come si può notare le portate statisticamente più significative sono state quelle della Dora Riparia nelle stazioni di Susa e Torino in cui si stima un tempo di ritorno di 40 anni; le piene di Chisone, Pellice e Varaita hanno raggiunto tempi di ritorno tra 30 e 20 anni. Un po' più alti i tempi di ritorno relativi alla Stura di Demonte dove si raggiungono i 50 anni a Gaiola e a Fossano.

Propagazione della piena del fiume Po

Il carattere esteso e la distribuzione spazio-temporale delle precipitazioni hanno portato alla formazione di un'importante onda di piena lungo l'asta di Po a valle della confluenza con il Pellice fino a valle della confluenza con la Dora Baltea.

L'onda di piena che si è formata nella parte di bacino a monte di Torino raggiunge il colmo a Carignano (TO) la mattina del 30 con una portata pari a 1200 m³/s, e a Torino la sera dello stesso giorno con una portata pari ancora a circa 1200 m³/s. A Crescentino (VC), i livelli del Po vengono dapprima influenzati dall'arrivo delle onde di piena della Stura di Lanzo, dell'Orco e soprattutto della Dora Baltea, con una importante crescita già dalla mattina del 30. Il successivo arrivo dell'onda formata nell'alto Po mantiene a lungo il livello sui valori di attenzione.

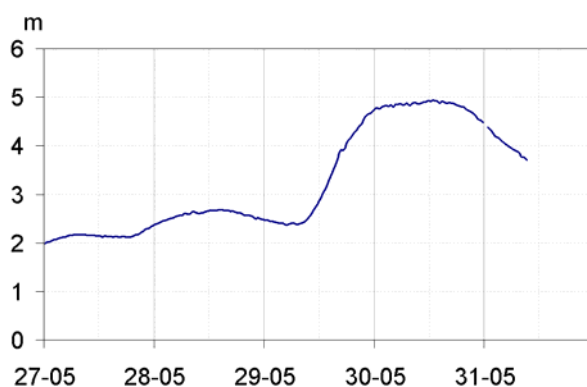
In misura minore viene interessata l'asta di Po a valle del Sesia grazie proprio allo scarso contributo del Fiume Sesia medesimo. In questo modo l'onda di piena viene laminata già a Isola S. Antonio, con un colmo di circa 5400 m³/s, e soprattutto a Ponte Becca, con un colmo di circa 4900 m³/s. Anche per i colmi di piena lungo l'asta del Po si riportano i dati di sintesi degli idrogrammi registrati nelle stazioni da monte a valle come si legge nella seguente tabella.

Dati di sintesi relativi agli idrogrammi registrati lungo l'asta del Po nei giorni 27-31/5/2008

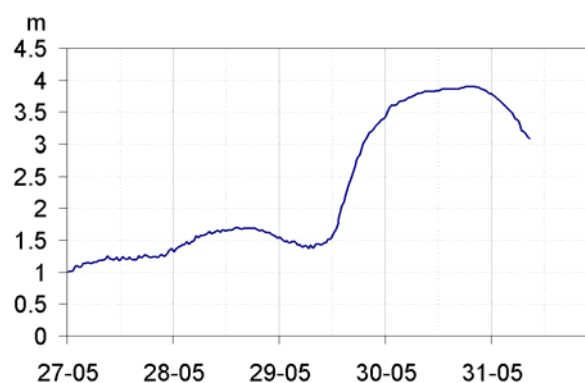
| ZONA | Stazione | Livello al colmo [m] | Istante di colmo | Massimi incrementi di livello [m] | | | | | | |
|-----------|---------------------|----------------------|------------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|--------|
| | | | | 0.5 h | 1 h | 3 h | 6 h | 12 h | 24 h | totale |
| Piem-L | CARIGNANO PO | 4.94 | 30-05 12:30 | 0.13 | 0.25 | 0.70 | 1.24 | 2.02 | 2.48 | 2.95 |
| Piem-L | TORINO MURAZZI PO | 3.9 | 30-05 20:00 | 0.16 | 0.30 | 0.73 | 1.29 | 1.88 | 2.42 | 2.89 |
| Piem-I | ISOLA S. ANTONIO PO | 6.42 | 31-05 05:00 | 0.11 | 0.20 | 0.50 | 0.94 | 1.56 | 2.52 | 3.62 |
| Lombardia | PONTE BECCA PO | 3.79 | 01-06 14:30 | 0.06 | 0.12 | 0.34 | 0.65 | 1.19 | 2.05 | 3.20 |

Di seguito in figura si riportano gli idrogrammi registrati lungo l'asta del Po.

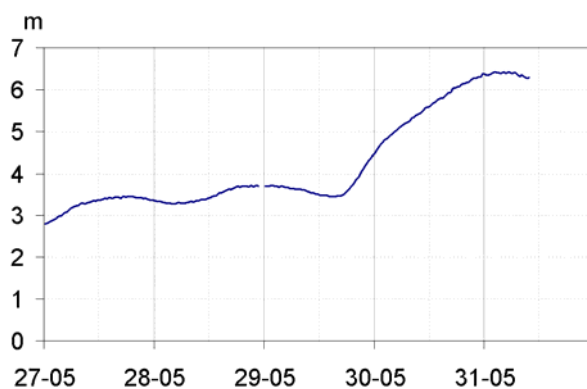
CARIGNANO PO



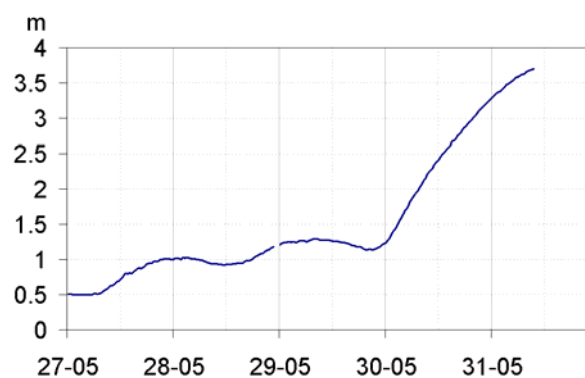
TORINO MURAZZI PO Q.A.



ISOLA S. ANTONIO PO



PONTE BECCA PO



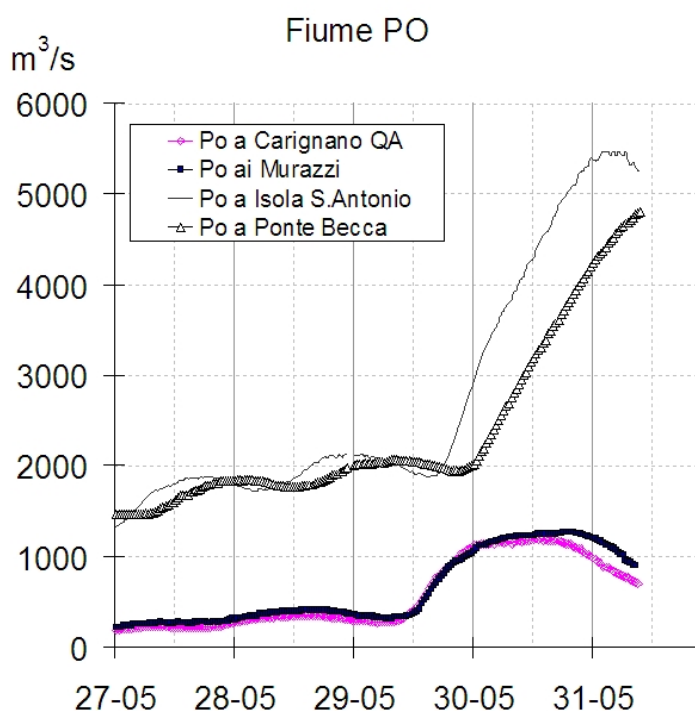
Idrogrammi di livello registrati dalle stazioni idrometriche automatiche lungo l'asta del Po

L'analisi statistica delle portate è stata effettuata anche per l'asta del Po; nella seguente tabella si riportano le portate al colmo e i relativi tempi di ritorno

Propagazione della piena di Po e relativi tempi di ritorno

| ZONA | Stazione | Portata [m ³ /s] | TR [anni] |
|-----------|------------------------|-----------------------------|-----------|
| Piem-L | CARIGNANO PO | 1200 | <10 |
| Piem-L | TORINO MURAZZI PO Q.A. | 1200 | <10 |
| Piem-I | ISOLA S. ANTONIO PO | 5400 | <10 |
| Lombardia | PONTE BECCA PO | 4900 | <10 |

La piena di Po non ha superato i 10 anni di tempo di ritorno lungo tutta l'asta fino alla sezione di Ponte Becca, tuttavia i maggiori effetti si sono riscontrati fino a Torino dove si deve sottolineare la lunga durata del colmo di circa 18 ore.



Idrogrammi di portata lungo il Fiume Po

Eventi storici significativi in Piemonte

L'evento in esame può essere messo in relazione con alcuni eventi primaverili passati che per zona di interesse e magnitudine dei fenomeni presentano alcune somiglianze. Si tratta del 12-15 giugno 1957 e del 18-21 maggio 1977 che hanno coinvolto in particolare la media Valle di Susa e la Valle Pellice. Più recente, ma di minor magnitudine si ricorda anche il 10-13 giugno 2000. Nella tabella seguente sono riportati a confronto i totali di precipitazione di alcune località.

Confronto della precipitazione [mm] con eventi passati

| ZONA | STAZIONE - Comune | 11-15/6/1957 | 18-21/5/1977 | 10-13/6/2000 | 27-30/5/2008 |
|------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Dora Riparia | Susa | 244.0 | - | 87.0 | 206.0 |
| | Salbertrand | - | 101.6 | 151.2 | 184.6 |
| Chisone | Pragelato | 211.0 | 194.8 | 250.8 | 213.0 |
| Maira | Acceglio | 186.0 | - | 204.0 | 165.0 |
| Stura di Demonte | Vinadio | 242.0 | - | 224.0 | 164.8 |

Più in generale, dal confronto con gli eventi storici avvenuti nel periodo tardo primaverile (maggio-giugno), si evidenzia come le zone colpite dal recente evento meteorico siano state frequentemente coinvolte da fenomeni analoghi.

| DATA | PROVINCE | BACINI COLPITI |
|-------------------|-------------------------------------|--|
| 12-15 giugno 1957 | Torino e Cuneo | Bacini alpini compresi tra l'alta Valle di Susa e la Valle Pesio |
| 18-21 maggio 1977 | Torino | Media Valle di Susa e la Val Pellice, |
| 27-29 maggio 1998 | Alessandria | Bormida e Orba |
| 3-5 maggio 1999 | Torino e Cuneo | Bacini alpini dalla Stura di Lanzo alla Stura di Demonte |
| 10-14 giugno 2000 | Torino e Cuneo | Bacini alpini tra l'alta Valle di Susa e la Valle Pesio |
| 4-6 giugno 2002 | Verbania, Vercelli, Biella e Torino | Bacini alpini dal Toce all'Orco |

Più nello specifico viene riportato un confronto dei livelli raggiunti in alcune stazioni di misura colpite dall'ultimo evento e già presenti durante eventi analoghi degli ultimi 10 anni, in particolare l'evento del 3-5 maggio 1999, del 10-13 giugno 2000 e del 13-16 ottobre 2000.

Confronto dei livelli al colmo raggiunti in alcune stazioni significative rispetto ad eventi passati

| BACINO | Stazione | 3-5/5/1999 | 10-13/6/2000 | 13-16/10/2000 | 27-30/5/2008 |
|------------------|--------------------------|-------------|--------------|---------------|--------------|
| | | Livello [m] | Livello [m] | Livello [m] | Livello [m] |
| Dora Riparia | SUSA DORA RIPARIA | 2.20 | 2.45 | 4.44* | 3.34 |
| Pellice | SAN MARTINO CHISONE | 2.35 | - | 4.05 | 3.38 |
| Varaita | ROSSANA VARAITA | 2.21 | 2.97 | 2.58 | 2.51 |
| Maira | BUSCA MAIRA | 2.20 | 2.58 | 1.54 | 2.51 |
| Stura di Demonte | GAIOLA STURA DI DEMONTE | - | 3.13 | 1.40 | 2.66 |
| | FOSSANO STURA DI DEMONTE | 2.65 | 3.36 | 2.35 | 3.14 |
| Po | CARIGNANO PO | 5.49 | 4.34 | 6.29 | 4.94 |
| | TORINO MURAZZI PO Q.A. | 4.39 | 3.19 | 5.79 | 3.90 |
| | ISOLA S. ANTONIO PO | 5.89 | 5.00 | 9.31 | 6.42 |
| | PONTE BECCA PO | - | 1.96 | 7.81 | 3.79 |

*ultimo livello misurato poi strumento in avaria

Si nota che i livelli raggiunti nell'ultimo evento sono tutti inferiori a quelli dell'alluvione dell'Ottobre 2000, tuttavia rispetto agli altri due eventi del periodo tardo primaverile sono simili, in particolare superiori per ciò che riguarda Dora Riparia e Chisone.

Anche il confronto delle portate al colmo registrate nel corso dell'evento, con i dati storici, mostra una similitudine con l'evento del giugno 1957, mentre evidenzia valori significativamente inferiori in relazione all'alluvione dell'ottobre 2000 per quanto riguarda Dora Baltea, Orco, Stura di Lanzo e Po.

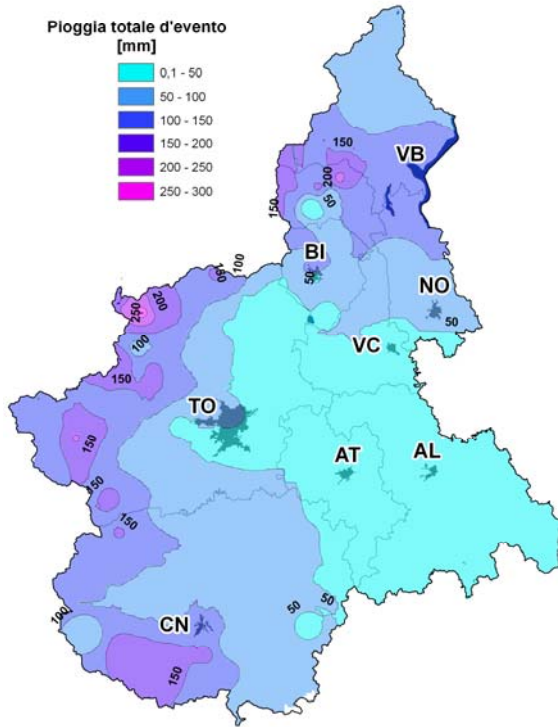
Confronto delle portate al colmo [m³/s] con eventi passati

| Corso d'acqua | STAZIONE | 11-15/06/1957 | 18-21/05/1977 | 13-16/10/2000 | 27-30/05/2008 |
|------------------|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Dora Baltea | Tavagnasco Dora Baltea | 1310 | | 3100 | 1100 |
| Orco | Cuornè Orco | 620 | | 1650 | 300 |
| Stura di Lanzo | Lanzo Stura di Lanzo | 870 | | 2000 | 600 |
| Dora Riparia | Susa Dora Riparia | | | 500 | 250 |
| Chisone | San Martino Chisone | 346 | 700 | 980 | 650 |
| Varaita | Rossana Varaita | 350 | | - | 250 |
| Stura di Demonte | Gaiola Stura di Demonte | 440 | | 80 | 400 |
| Po | Torino Murazzi Po | | 1660* | 2350 | 1200 |
| | Isola S. Antonio Po | | | 10500 | 5400 |

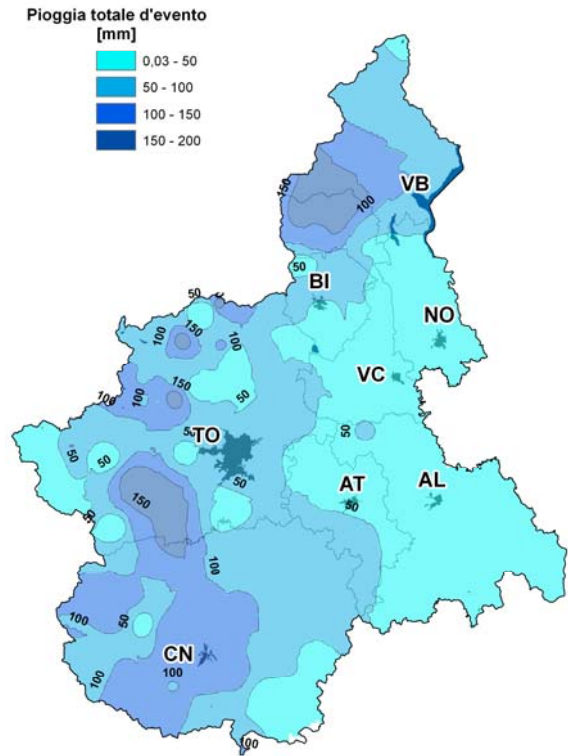
* Moncalieri

Il confronto tra le isoiete delle precipitazioni totali di eventi pluviometrici passati e quelle osservate durante quello qui analizzato consente alcune considerazioni.

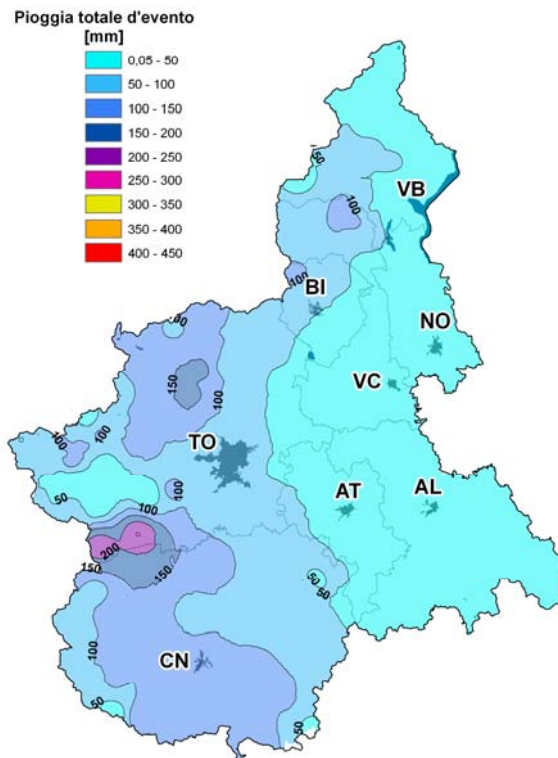
Evento alluvionale del giugno 1957



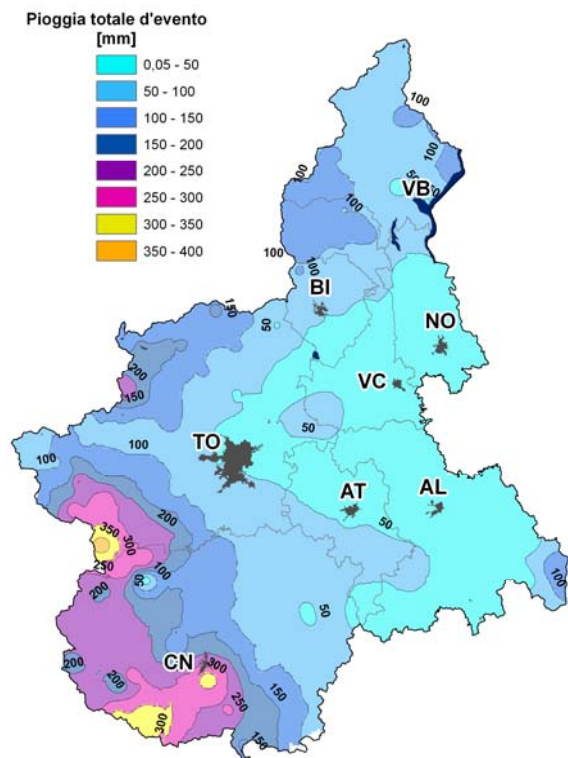
Evento alluvionale del maggio 1977



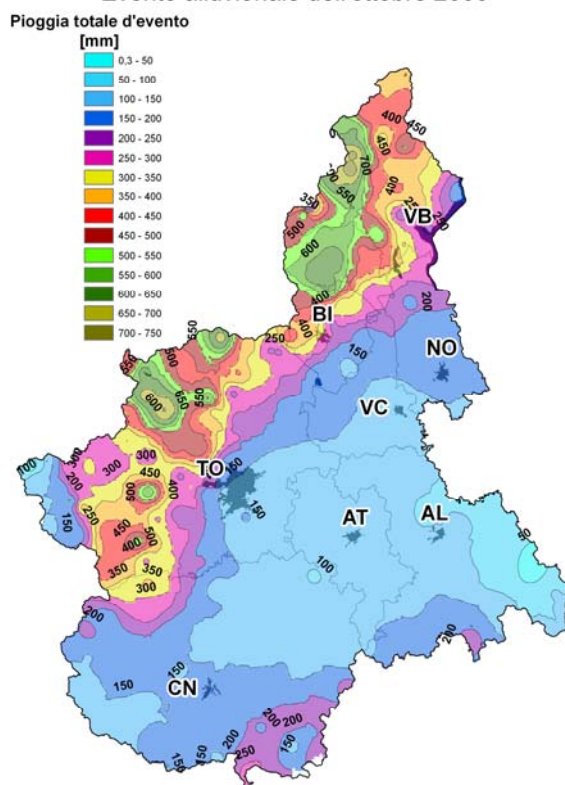
Evento alluvionale del maggio 1999



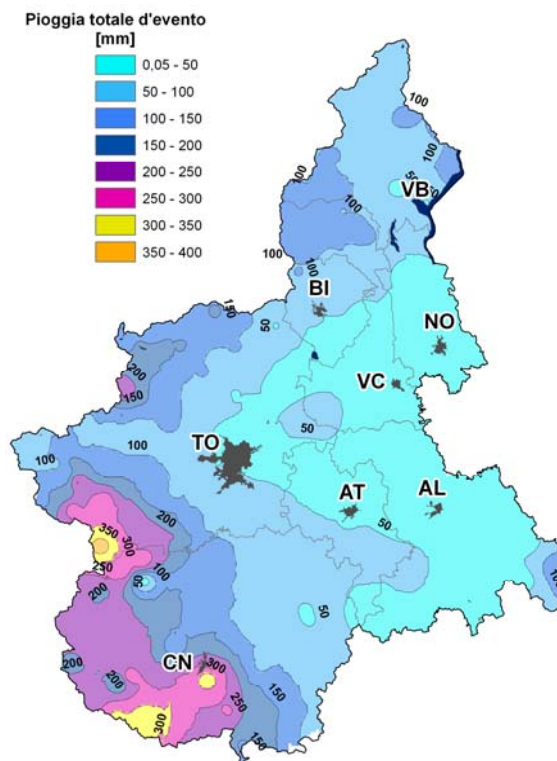
Evento alluvionale del giugno 2000



Evento alluvionale dell'ottobre 2000



Evento alluvionale del giugno 2000



Precipitazione cumulata per evento pluviometrico sul territorio regionale

L'evento dell'ottobre 2000, nel quale si sono registrati i quantitativi maggiori su tutto l'arco alpino nord-occidentale, ha interessato un territorio molto più esteso pertanto è opportuno focalizzare il confronto riferendosi agli eventi tardo primaverili che hanno investito le medesime zone.

In questo contesto, l'evento del 27-30 maggio 2008 denota precipitazioni abbondanti simili all'evento del giugno 2000 per i bacini di Orco, Stura di Lanzo, Dora Riparia e Pellice (aree di allertamento C e D) e quantitativi inferiori nei bacini di Alto Po, Varaita e Maira.

Rispetto all'evento 3-5 maggio 1999 si notano precipitazioni superiori nei bacini alpini del torinese, simili sul cuneese, mentre meno interessate risultano le aree di pianura. Complessivamente la precipitazione media sul bacino del Po alla confluenza con la Dora Baltea per l'evento analizzato risulta di 104,8 mm simile agli altri eventi tardo-primaverili del passato. Le mappe relative agli eventi del 1957 e 1977 sono inserite a titolo indicativo; infatti dal punto di vista quantitativo, la notevole differenza delle reti di monitoraggio non consente un immediato confronto.

Nelle tabelle successive sono sintetizzati i valori ragguagliati sulle aree e sui bacini interessati.

Totali di pioggia espressi in millimetri per evento pluviometrico sulle aree di allertamento

| Area allertamento | 12-15 giugno 1957 | 18-21 maggio 1977 | 3-5 maggio 1999 | 10-14 giugno 2000 | 13-16 ottobre 2000 | 27-30 maggio 2008 |
|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Piem-A | 106.9 | 97.3 | 40.9 | 79.9 | 430.8 | 111.0 |
| Piem-B | 111.1 | 95.6 | 81.6 | 100.2 | 452.6 | 106.2 |
| Piem-C | 131.4 | 89.6 | 107.3 | 123.9 | 447.8 | 152.7 |
| Piem-D | 130.9 | 71.8 | 93.2 | 181.3 | 285.0 | 171.6 |
| Piem-E | 124.4 | 99.8 | 107.7 | 228.3 | 161.4 | 129.8 |
| Piem-F | 77.9 | 66.5 | 98.0 | 122.1 | 175.3 | 40.2 |
| Piem-G | 27.5 | 39.9 | 29.1 | 46.0 | 144.6 | 28.2 |
| Piem-H | 22.4 | 19.7 | 8.0 | 53.8 | 90.3 | 17.8 |
| Piem-I | 52.4 | 39.0 | 24.9 | 39.8 | 160.4 | 22.7 |
| Piem-L | 47.9 | 60.5 | 67.5 | 60.4 | 173.1 | 34.9 |
| Piem-M | 81.6 | 108.3 | 110.4 | 131.0 | 164.6 | 34.2 |
| Piem-T | 85.0 | 65.3 | 27.5 | 56.2 | 203.2 | 67.2 |
| Piem-V | 76.6 | 63.4 | 102.1 | 140.5 | 500.9 | 102.7 |

Totali di pioggia espressi in millimetri per evento pluviometrico sui bacini

| BACINO | 12-15 giugno 1957 | 18-21 maggio 1977 | 3-5 maggio 1999 | 10-14 giugno 2000 | 13-16 ottobre 2000 | 27-30 maggio 2008 |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Dora Baltea | 86.9 | 71.8 | 92.7 | 122.2 | 453.1 | 107.2 |
| Orco | 114.9 | 74.4 | 100.4 | 112.1 | 418.4 | 118.2 |
| Stura Lanzo | 117.1 | 90.3 | 115.7 | 115.9 | 452.1 | 148.8 |
| Dora Riparia | 124.4 | 57.5 | 77.2 | 106.9 | 232.2 | 126.6 |
| Pellice | 126.1 | 98.6 | 97.4 | 216.4 | 355.2 | 189.1 |
| Alto Po (monte confluenza Pellice) | 102.9 | 115.9 | 149.8 | 174.4 | 245.5 | 103.7 |
| Varaita | 105.0 | 101.4 | 110.8 | 171.7 | 179.3 | 95.0 |
| Maira | 95.3 | 99.7 | 106.1 | 181.8 | 156.3 | 103.1 |
| Po a monte Dora Baltea | 98.3 | 83.3 | 96.1 | 130.7 | 263.1 | 104.8 |
| Stura Demonte | 130.1 | 101.6 | 104.4 | 230.4 | 148.5 | 101.7 |

ATTIVITÀ DEL CENTRO FUNZIONALE

Nell'ambito della gestione dell'emergenza, il Centro Funzionale di Arpa Piemonte ha svolto attività di previsione e monitoraggio dei fenomeni meteorologici, idrologici e idrogeologici a supporto del sistema di protezione civile, sia nella fase che ha preceduto l'evento, con attività prevalentemente previsionale a medio termine, volta ad una corretta quantificazione e localizzazione delle criticità attese, sia in corso d'evento, con attività di monitoraggio e previsione a breve termine allo scopo di fornire un costante aggiornamento della situazione. La valutazione continua della situazione in atto ha consentito di comprendere, per i corsi d'acqua principali, la formazione, l'entità e l'evoluzione delle onde di piena nel reticolato idrografico e di verificarne la criticità in base al confronto con un sistema predefinito di soglie.

Nel corso dell'evento il Centro Funzionale ha garantito un'operatività h24, con la presenza contemporanea di meteorologi, idrologi e tecnici di monitoraggio, ha prodotto Bollettini di Allerta Meteorologica con cadenza giornaliera, Bollettini di Aggiornamento Idrogeologico ed Idraulico con frequenza di 6 ore e dati Pluviometrici ed Idrometrici in tempo reale ogni mezz'ora. Il sistema di trasmissione multicanale (fax, mail, RUPAR, videoconferenza) ha consentito lo scambio di una notevole mole di dati ed informazioni e nel corso dell'evento alcune specifiche problematiche sono state discusse e condivise in videoconferenza con il Settore di Protezione Civile della Regione Piemonte. Il Centro Funzionale ha svolto inoltre il ruolo di punto di concentrazione delle segnalazioni riguardanti i dissesti per conto dell'Unità di Crisi istituita presso la Prefettura di Torino.

L'attività del Centro Funzionale si è intensificata a partire da Martedì 27 ed è proseguita sino a domenica 1 giugno con l'emissione dei seguenti Bollettini di Allerta:

- 1) **Martedì 27 maggio:** previsione di Criticità Ordinaria sulle zone A, B, C, D, I, L;
- 2) **Mercoledì 28 maggio:** emissione di un livello di criticità 2-Moderata sulle zone A, B, E, I, L, M e di un livello di criticità 3 sulle Zone C, D;

- 3) **Giovedì 29 maggio:** emissione di un livello di criticità 2-Moderata sulle zone A, B, F, L, M e di un livello di criticità 3 sulle Zone C, D, E;
- 4) **Venerdì 30 maggio:** emissione di un livello di criticità 2-Moderata sulle zone C, D, E, I, L, M (criticità residua per deflussi sulle pianure e per instabilità dei versanti in zona alpina e prealpina);
- 5) **Sabato 31 maggio:** emissione di un livello di Criticità Ordinaria sulla zona M (criticità residua per deflussi).




















Nel corso dell'evento sono stati inoltre prodotti, ogni 6 ore, i Bollettini di Aggiornamento nelle fasi in cui permanevano condizioni di elevata criticità e ogni 12 ore in caso di condizioni di moderata criticità, come di seguito riportato (28 maggio, ore 18:00 – 29 maggio, ore 00:00, 06:00, 12:00, 18:00 – 30 maggio, ore 00:00, 06:00, 12:00, 21:00 – 31 maggio, ore 09:00).

Nelle due figure seguenti si riportano due tra i bollettini più significativi.

ALLERTA METEOROLOGICA

| BOLLETT. N° | DATA EMISSIONE | VALIDITÀ | AGGIORNAMENTO | SERVIZIO A CURA DI | AMBITO TERRITORIALE | | |
|-----------------|--------------------------------|---|----------------------|--|--|----------------------------|---|
| 150/2008 | 29/05/2008 ore 13:00 | 36 ore | 30/05/2008 ore 13:00 | Arpa Centro Funzionale | Regione Piemonte | | |
| Zone di Allerta | VIGILANZA METEOROLOGICA | | | | RISCHIO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO / NEVICATE | | |
| | Prossime 36 ore | | | Oltre 36 ore | Prossime 36 ore | | |
| | Livelli di vigilanza | Fenomeni rilevanti | Quota neve | Fenomeni rilevanti | Livello di criticità | Tipo di criticità | Effetti sul territorio |
| A | AVVISO METEO |  Temporali Forti Piogge Forti | 2600 - 2900 | persistenza dei fenomeni temporaleschi fino a sabato | 2 MODERATA | Precipitazioni Diffuse | Limitati fenomeni di frane ed esondazioni |
| B | AVVISO METEO |  Temporali Forti | 2500 - 2800 | persistenza dei fenomeni temporaleschi fino a sabato | 2 MODERATA | Precipitazioni Localizzate | Limitati fenomeni di frane ed esondazioni |
| C | AVVISO METEO |  Piogge Forti Temporali Forti | 2700 - 2900 | - | 3 ELEVATA | Precipitazioni Diffuse | Numerosi fenomeni franosi e di esondazione |
| D | AVVISO METEO |  Piogge Forti Temporali Forti | 2700 - 2900 | - | 3 ELEVATA | Precipitazioni Diffuse | Numerosi fenomeni franosi torrentizi e di esondazione |
| E | AVVISO METEO |  Piogge Forti Temporali Forti | 2700 - 2900 | - | 3 ELEVATA | Precipitazioni Diffuse | Numerosi fenomeni franosi e di esondazione |
| F | AVVISO METEO |  Temporali Forti | 2600 - 2900 | - | 2 MODERATA | Precipitazioni diffuse | Limitati fenomeni di esondazione |
| G | AVVISO METEO |  Temporali Forti | 2700 - 2900 | - | 1 ORDINARIA | Precipitazioni Localizzate | Ordinaria Criticità conseguente a temporali forti |
| H | AVVISO METEO |  Temporali Forti | 2700 - 3100 | - | 1 ORDINARIA | Precipitazioni Localizzate | Ordinaria Criticità conseguente a temporali forti |
| I | AVVISO METEO |  Temporali Forti | - | - | 1 ORDINARIA | Precipitazioni Localizzate | Ordinaria Criticità conseguente a temporali forti |
| L | AVVISO METEO |  Temporali Forti | - | - | 2 MODERATA | Precipitazioni Localizzate | Limitati fenomeni di frane ed esondazioni |
| M | AVVISO METEO |  Piogge Forti Temporali Forti | - | - | 2 MODERATA | Precipitazioni Diffuse | Limitati fenomeni di esondazione |

NOTA:

| LEGENDA delle Zone di Allerta | LEGENDA dei simboli | | |
|---|---|---|--|
|  <ul style="list-style-type: none"> A Toce (NO-VB) B Chiusella, Cervo, Val Sesia (BI-NO-TO-VC) C Valli Orco, Lanzo, Sangone (TO) D Valli Susa, Chisone, Pellice, Po (CN-TO) E Valli Varaita, Maira, Stura di Demonte (CN) F Valle Tanaro (CN) G Belbo, Bormida (AL-AT-CN) H Scrivia (AL) I Pianura Settentrionale (AL-AT-BI-NO-TO-VC) L Pianura Torinese, Colline (AL-AT-CN-TO) M Pianura Cuneese (CN-TO) | <p style="text-align: center;">Nessuna icona: assenza di fenomeni significativi</p> <p style="text-align: center;">Icona chiara: fenomeno non intenso</p> <p style="text-align: center;">Icona scura: fenomeno intenso - AVVISO METEO</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <ul style="list-style-type: none">  Pioggia  Temporale  Nevicata </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <ul style="list-style-type: none">  Anomalia di Freddo  Anomalia di Caldo  Vento </td> </tr> </table> | <ul style="list-style-type: none">  Pioggia  Temporale  Nevicata | <ul style="list-style-type: none">  Anomalia di Freddo  Anomalia di Caldo  Vento |
| <ul style="list-style-type: none">  Pioggia  Temporale  Nevicata | <ul style="list-style-type: none">  Anomalia di Freddo  Anomalia di Caldo  Vento | | |

Attenzione: per una corretta interpretazione ed approfondimenti consultare sempre il disciplinare

Diffusione: <http://www.ruparpiemonte.it/meteo/> - <http://intranet.ruparpiemonte.it/meteo/> con password di accesso

www.arpa.piemonte.it

| BOLLETTINO N. | DATA EMISSIONE | VALIDITÀ | AGGIORNAMENTO | SERVIZIO A CURA DI | AMBITO TERRITORIALE |
|---------------|----------------|----------|----------------|------------------------|---------------------|
| 06/2008 | 30/05/08 00:00 | 6 ore | 30/05/08 06:00 | ARPA Centro Funzionale | Regione Piemonte |

SITUAZIONE ATTUALE – Nel corso delle ultime 6 ore si sono registrate precipitazioni nei settori alpini occidentali e settentrionali con valori molto forti in Valli Sesia, Pellice, Po, Maira, Stura di Demonte e che hanno contribuito a mantenere un quadro generalizzato di moderata criticità e in alcuni casi di elevata criticità. I valori più intensi registrati sono 90mm a Castelmagno (Zona E), 80mm a Colle Barant e 37mm a Crissolo (Zona D), 51mm ad Alagna (Zona B), 35mm a Macugnaga Pecetto (Zona A). In generale nel corso dell'intero evento, iniziato nel tardo pomeriggio del 28/05/2008, si sono registrati i seguenti valori massimi: 300mm Colle Barant (Zona D), 200mm Balme (Zona C), 184mm Castelmagno (Zona E), 181mm Macugnaga Pecetto (Zona A), 146mm Alagna (Zona B).
I livelli idrometrici, nei settori alpini e prealpini, si mantengono su livelli di attenzione o moderata criticità, con andamento stazionario o in lieve crescita nei bacini dal Toce al Sesia, in calo tra la Dora Riparia e il Pellice e in crescita dal Po allo Stura di Demonte. Nei settori di pianura si registra un generalizzato aumento dei livelli idrometrici al di sopra dei valori di attenzione e moderata criticità. Il Lago Maggiore in crescita al di sopra della moderata criticità.

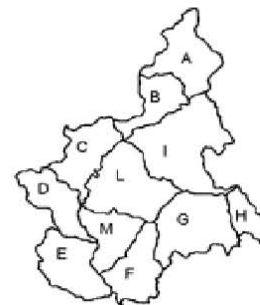
PREVISIONE PER LE SUCCESSIVE 12 ORE - Un flusso di correnti umide orientali, alimentate da un'area di bassa pressione sul golfo ligure a cui è associato un fronte occluso, sta interessando il nordovest italiano. L'ingresso del fronte occluso sulla nostra regione intensificherà nelle prossime ore i fenomeni precipitativi su tutto il Piemonte sudoccidentale.

Pioggia: sono previste precipitazioni diffuse, anche a carattere temporalesco, con massimi locali forti o molto forti sulle zone montane e pedemontane. Le zone maggiormente interessate saranno inizialmente le zone D ed E e, dal mattino di domani, anche le zone A, B e C. Rovesci di forte intensità interesseranno le zone F, G ed H nelle ore prima dell'alba.

Corsi d'acqua: nelle prossime ore continua la propagazione dell'onda di piena della Dora Riparia, con colmo a Torino nella notte. Il generale rialzo dei livelli nelle vallate del cuneese (Zona E) fino ai valori di moderata criticità e la propagazione della piena in Pellice porteranno condizioni di moderata criticità, lungo l'asta del Po a monte di Torino. Persistono livelli di moderata criticità su Toce, Lago Maggiore e Dora Baltea.

RIFERIMENTI GEOGRAFICI - Zone di Allerta

- Zona A** Toce (NO, VB)
- Zona B** Chiusella, Cervo e Val Sesia (BI, NO, TO, VC)
- Zona C** Valli Orco, Lanzo e Sangone (TO)
- Zona D** Valli Susa, Chisone, Pellice e Po (CN, TO)
- Zona E** Valli Varaita, Maira e Stura di Demonte (CN)
- Zona F** Valle Tanaro (CN)
- Zona G** Belbo e Bormida (AL, AT, CN)
- Zona H** Scrivia (AL)
- Zona I** Pianura Settentrionale (AL, AT, BI, NO, TO, VC)
- Zona L** Pianura Torinese e Colline (AL, AT, CN, TO)
- Zona M** Pianura Cuneese (AL, AT, CN, TO)



ANALISI DEI PROCESSI E DEGLI EFFETTI AL SUOLO

L'analisi dei processi e degli effetti al suolo propone una prima descrizione del quadro del dissesto destinata ad aggiornamenti, a seguito della progressiva disponibilità d'informazioni acquisite in campo e degli approfondimenti prodotti dalle valutazioni delle situazioni di criticità, e come tale si basa sulla raccolta ed elaborazione di dati in corso di progressivo affinamento e successiva validazione.

Già in corso d'evento, così come nei giorni successivi, i tecnici di Arpa Piemonte hanno effettuato il primo rilevamento dei processi e degli effetti. Ciò ha consentito la definizione in tempi brevi di un quadro di quanto accaduto, privilegiando le aree più significativamente colpite. Le informazioni contenute in questa versione di *Rapporto di evento*, reso pubblico come tempestivo e utile contributo informativo alle fasi di gestione e pianificazione degli interventi di ripristino della normalità, sono aggiornate al pomeriggio del 3 giugno.

Parallelamente è stata condotta un'attività di raccolta e di analisi di tutte le informazioni disponibili sull'evento desumibili da fonti documentali pubbliche (quotidiani e periodici nazionali e locali). Tali fonti informative sono state schedate in modo opportunamente semplificato e georiferite (vedi Allegato 1).

Le risultanze dei sopralluoghi speditivi effettuati sono presentate sotto forma di:

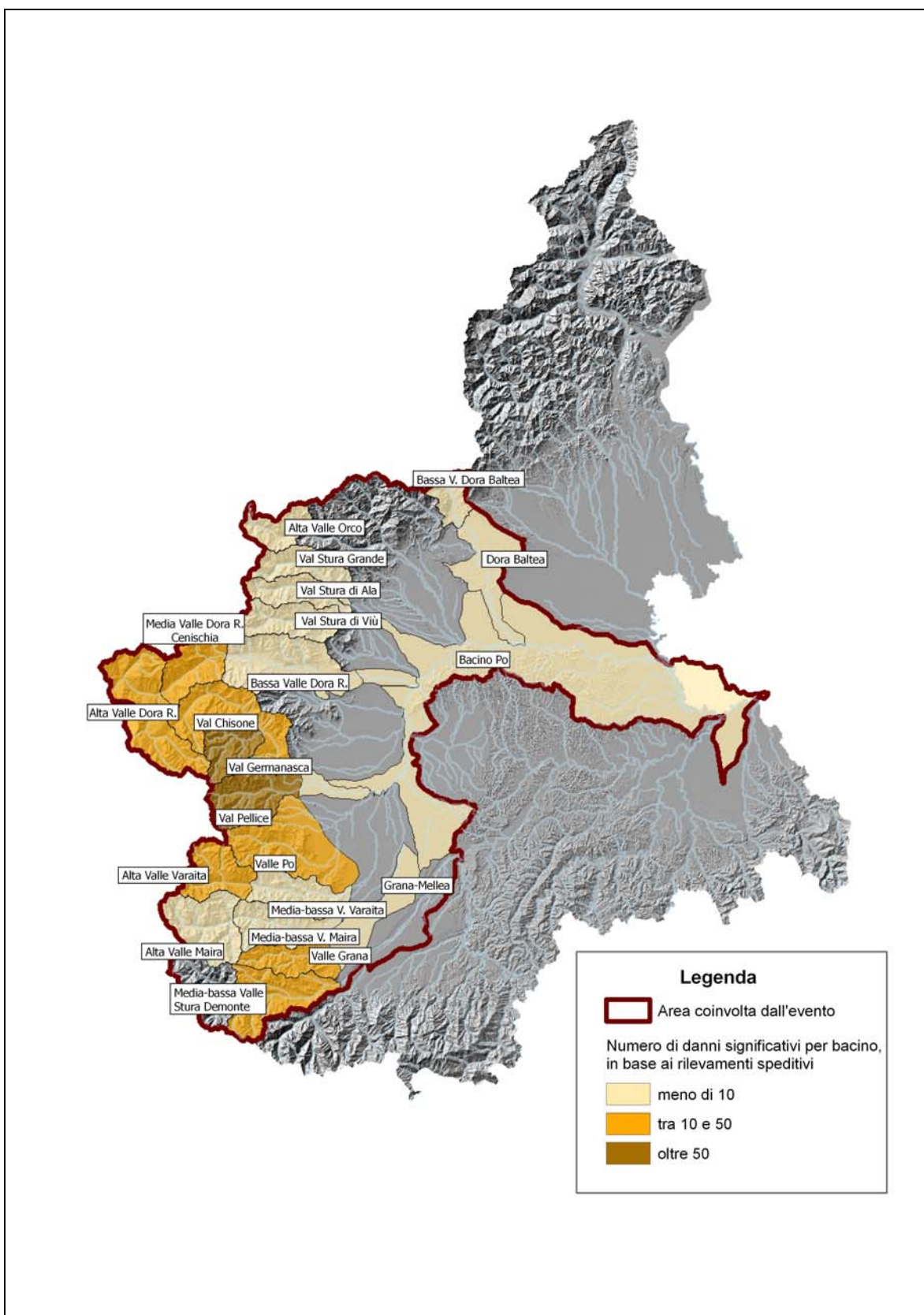
- descrizione sintetica organizzata per ambito provinciale e, ove possibile, per ambito vallivo;
- schede di rilevamento dei processi e degli effetti al suolo (vedi Allegato 2).

L'areale interessato dall'evento alluvionale coincide con i bacini idrografici del Piemonte occidentale, ovvero Orco, Soana, Stura di Valle Grande, Stura di Lanzo, Stura di Viù, Cenischia, media e bassa Dora Riparia, Chisone, Germanasca, Pellice, Po, Varaita, Maira, Grana, Mellea.

Le conseguenze più gravi si sono registrate per i bacini del Cenischia, della Media e Bassa Dora Riparia, Chisone, Pellice, Germanasca, Po, Varaita, Maira, Grana e Mellea.

Anche altri settori del territorio piemontese, variamente distribuiti, risultano in diverso modo coinvolti dall'evento ma con effetti di minore intensità. Dall'analisi dei sopralluoghi effettuati sono state rinvenute circa 300 segnalazioni di danni, per ognuno dei quali è stato indicata il processo che lo ha determinato, la tipologia, la gravità, la distribuzione e una breve descrizione di quanto accaduto. La ripartizione dei danni per bacini principali evidenzia le aree maggiormente colpite con diffusi effetti sulla viabilità e le strutture antropiche.

Da una analisi delle informazioni residenti nel Sistema Informativo Geologico del Centro per le Ricerche Territoriali e Geologiche di Arpa Piemonte, l'evento alluvionale si inquadra bene tra quelli che colpiscono i bacini più occidentali dell'arco alpino nel periodo primaverile e tardo-primaverile.

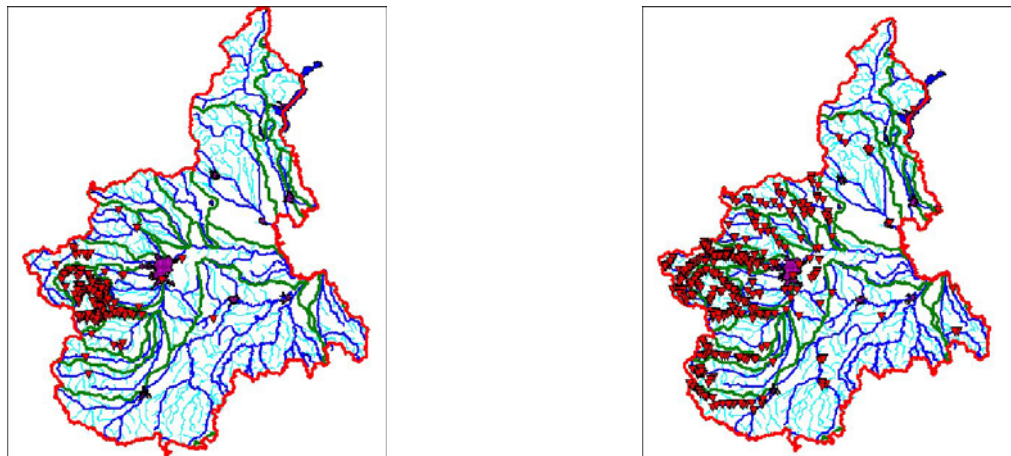


Inquadramento geografico dei bacini maggiormente colpiti dall'evento alluvionale

A titolo di esempio, si riporta una sintesi della localizzazione degli effetti al suolo causati da alcuni eventi alluvionali che hanno gravemente interessato il territorio regionale.

L'evento del giugno 1957 viene ricordato come uno dei più gravi registrati in Piemonte, sia per l'estensione dei territori interessati sia per l'entità dei danni causati. Si riconosce come maggiormente colpita la porzione centro-occidentale della regione e precisamente i bacini montani delle province di Torino e Cuneo (parte settentrionale).

L'evento del maggio 1977, ben confrontabile con quello oggetto del presente rapporto, interessò il bacino dei torrenti Pellice e Germanasca, l'alta Valle Chisone e più localmente la media valle della Dora Riparia, subordinatamente l'alta Valle Po e la Valle Maira.



Localizzazione degli effetti al suolo in occasione degli eventi alluvionali del maggio 1977 (a sinistra) e giugno 1957 (a destra) (Fonte Sistema Informativo Geologico di Arpa Piemonte)

Quadro preliminare degli effetti

Gli effetti al suolo presentano una distribuzione arealmente discontinua; questo sembra essere strettamente correlabile con il carattere impulsivo delle precipitazioni (valori di intensità estremamente variabile) e con la loro diffusione non uniforme.

Nell'effettuare una prima valutazione generale dell'evento, si ritiene sottolineare come, a fronte di un episodio con conseguenze estremamente gravi (Villar Pellice, località Garin), gli effetti al suolo, seppur diffusi, non sono comunque confrontabili, in termini di gravità e diffusione sull'intero territorio regionale, con quelli degli eventi dell'ottobre 2000 e del novembre 1994. È comunque probabile che anche un minimo prolungarsi delle precipitazioni avrebbe potuto produrre effetti di gravità ben maggiore, anche in virtù del fatto che l'evento è sopravvenuto al termine di un periodo di piogge prolungate che hanno determinato generalizzate condizioni di saturazione dei bacini.

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

Le attivazioni di bacini idrografici laterali, di dimensioni anche ridotte, hanno creato asportazione di tratti di strada e degli attraversamenti sul reticolato minore, così come alluvionamenti su taluni apparati di conoide. Numerose erosioni laterali o di fondo attivate dalle piene torrentizie nei fondovalle hanno prodotto ripetute interruzioni sulla viabilità corrente a fianco dei corsi d'acqua provocando danni all'edificato, agli attraversamenti o alle infrastrutture ivi presenti.

Frequenti e diffuse le interruzione della viabilità (statali, provinciali, comunali) dovute a diverse cause: si segnalano cedimenti ed erosioni a spese del piano viabile, asportazione di scogliera a protezione delle soprastanti sedi stradali, distacchi di materiale sovrastante il piano viario che ha provocato la parziale o totale ostruzione della carreggiata, alluvionamenti indotti da tributari minori che hanno rilasciato il loro deposito sulla sede stradale, ecc. In altri casi, in particolare

nei settori alpini e prealpini, le acque di smaltimento superficiali hanno trasformato i piani viari stradali in vie preferenziali di deflusso.

Alcuni corsi d'acqua in particolare nel tratto pedemontano hanno interessato spazi e sezioni che, per cause antropiche o naturali, erano stati limitati o ristretti, provocando in alcuni casi esondazioni, erosioni spondali, sormonto o asportazione di ponti.

Nel complesso, lungo i corsi d'acqua principali, i deflussi di piena sono rimasti contenuti all'interno dell'alveo ordinario con processi erosivi che hanno prodotto il danneggiamento di difese spondali, di spalle di ponti e, in alcuni casi la distruzione degli stessi. Infine si sono verificate esondazioni, tracimazioni ed allagamenti in alcune aree di pianura.

Per quanto attiene alle dinamiche lungo i versanti e lungo la rete idrografica minore si riscontrano le riattivazioni di alcuni fenomeni conosciuti storicamente ma con significativi ampliamenti degli effetti, laddove i volumi ed i meccanismi di trasporto sono stati amplificati da frane superficiali nelle porzioni superiori dei bacini. In corrispondenza di numerosi punti di criticità idraulica per sotto-dimensionamento di attraversamenti o intubamenti si segnalano diffusi fenomeni di allagamento per rigurgito.

I fenomeni franosi a carico della coltre superficiale si sono verificati in localizzati contesti geografici; tale elemento ha da essere messo in relazione con le intensità orarie delle precipitazioni, che non hanno superato, in generale, le soglie necessarie per l'innescò. Sono distinguibili colamenti da lenti a veloci variamente distribuiti entro le valli alpine colpite.

Infine si evidenziano alcune segnalazioni di movimenti di versante con caratteristiche complesse non ancora identificate, per ragioni di tempo, con il necessario approfondimento. Per contro, le precipitazioni cumulate hanno determinato alla luce delle informazioni attuali modeste ri-mobilizzazioni di movimenti franosi più profondi, già conosciuti

Una prima nota doverosa, desumibile dall'esame del quadro del dissesto, deve essere dedicata all'analisi della pericolosità e del conseguente rischio legato alle caratteristiche dinamiche ed evolutive di ogni processo.

In generale si può affermare che determinate tipologie di processo (quelle generalmente collegate alla dinamica fluvio-torrentizia e ad alcune frane superficiali) si sono innescate provocando effetti da ritenersi esauriti in corso d'evento.

Di contro ne esistono altre (i movimenti di versante coinvolgenti il substrato) per i quali è possibile una recrudescenza degli effetti nel tempo anche in assenza di condizioni meteorologiche avverse.

Provincia di Torino

In provincia di Torino, l'evento alluvionale del 28-30 maggio 2008 ha coinvolto l'intero arco alpino della provincia, dalla Dora Baltea alla Valle Pellice. In particolare, le aree maggiormente colpite sono state le valli di Susa-Cenischia, Pellice e Chisone.

Valle Pellice

La piena del Torrente Pellice è stata contenuta entro l'alveo ascrivibile alle piene ordinarie. Gli effetti registrati nel tratto alpino sono stati quelli tipici di un corso d'acqua di tipo pluricursale a fondo ghiaioso: occupazione di un'ampia sezione, con fenomeni erosivi a scapito delle sponde, rimodellamenti nelle aree ancora di pertinenza dello sviluppo pluricursale, riattivazione di canali inattivi, anche se parzialmente occlusi o rimodellati antropicamente. Numerose depressioni riferibili ad alvei abbandonati sono state interessate da flussi idrici provenienti in gran parte dal reticolo secondario.

Per quanto riguarda le dinamiche lungo i versanti e lungo la rete idrografica minore, gli effetti dell'evento sono concentrati in particolar modo nel territorio del comune di Villar Pellice e, subordinatamente, in quello di Torre Pellice.

Lungo la porzione superiore dell'asta principale del Torrente Pellice, in comune di Bobbio Pellice, la strada per Villanova è stata interrotta in corrispondenza dell'intersezione con il Rio Garavaudan, dove è stato asportato l'attraversamento; poco a valle, si osservano danni diffusi

alla sede stradale per ruscellamento concentrato proveniente da emergenze idriche localizzate a valle della frazione Meisuns.

L'attività dei corsi d'acqua laterali principali ha determinato in alcuni casi l'ostruzione degli attraversamenti (Comba di Lamon) o il sormonto dei ponti (Rio degli Imeut), mentre in corrispondenza degli impluvi minori, in particolare nel tratto tra Malbec e Campi Castello, si osservano modesti accumuli di materiale sulla sede stradale.

Il Torrente Pellice ha determinato solo localizzati fenomeni di erosione, con modesti danni in corrispondenza dell'attraversamento in prossimità di Malbec.

Subito a monte del concentrico di Bobbio, la fuoriuscita del Rio di Sarzena ha determinato locali allagamenti dei terreni adiacenti alla S.P., mentre poco a monte si osserva il cedimento della scarpata retrostante un'abitazione, con allagamento del piano terreno.

Il Torrente Subiasco, al confine con il comune di Villar Pellice, ha manifestato un'intensa attività di trasporto ed attività erosiva in destra, a monte della S.P.

Lungo la Valle dei Carbonieri, gli impluvi in sinistra del Torrente Ghicciard, impostati in corrispondenza di versanti molto acclivi, hanno determinato, in più punti, accumuli di materiale lungo la carreggiata, mentre il rio immediatamente a valle della frazione Carbonieri ha ostruito l'attraversamento ed ha invaso la strada, danneggiando il corpo stradale.

Il territorio del comune di Villar Pellice è stato interessato dalla riattivazione generalizzata degli apparati di conoide in sinistra idrografica, già sede di analoghi processi in occasione dei precedenti eventi alluvionali, ed in particolare di quello del maggio 1977. Nella presente circostanza si osserva, tuttavia, che i fenomeni hanno mostrato una maggiore diffusione ed intensità ed hanno comportato effetti mediamente superiori a quelli sviluppatisi in occasione degli eventi alluvionali precedenti.

Lungo il versante ad est del Torrente Subiasco, un colamento innescatosi a valle della frazione Meynet ha dato luogo ad una colata di fango i cui effetti si sono uniti a quelli derivanti da emergenze idriche concentrate localizzate immediatamente ad est della frazione Artusot ed hanno provocato allagamenti ad alcune abitazioni.

Il Rio Sautoreglia ha dato luogo ad un elevato trasporto solido in conoide, determinando l'ostruzione dell'attraversamento presso l'abitato di Garnier e l'invasione dei settori adiacenti: un edificio destinato al culto e localizzato in asse alla direttrice di piena è stato parzialmente sommerso, mentre il flusso ha interessato la strada di accesso alla frazione omonima e le pertinenze della vicina segheria.

Lungo il bacino del Rio Cassarot, il distacco di alcune frane di modeste dimensioni in corrispondenza alla testata hanno innescato un fenomeno di trasporto in massa che si è sviluppato come colata detritica in conoide. Il fenomeno, avvenuto intorno alle ore 10 del 29 maggio 2008, ha determinato la distruzione di due abitazioni, quattro vittime (di cui tre residenti ed un automobilista) e coinvolto anche un'autoambulanza in transito, i cui occupanti sono stati feriti (vedi scheda descrittiva).

In corrispondenza del Rio Combette, il materiale solido trasportato ha provocato l'ostruzione di un attraversamento intorno alla quota 725 m ed il flusso di piena ha temporaneamente deviato in sinistra, determinando un'erosione della strada ed un accumulo di ingente materiale a ridosso della più vicina abitazione. Verso il basso, il deflusso ha utilizzato anche la viabilità secondaria, provocando allagamenti all'intero settore occidentale del concentrico.

Parte della porzione orientale del concentrico, compresa la sede comunale e la scuola, sono stati coinvolti da trasporto di materiale fangoso proveniente da un fenomeno di colamento lungo il versante retrostante.

Gli apporti dei tributari laterali hanno concorso a determinare estesi fenomeni di allagamento della superficie di fondovalle, sottostante ai nuclei abitati di più antico impianto, dove sono stati danneggiati alcuni insediamenti artigianali ed in particolare le infrastrutture del campeggio, sottoposte a flussi di correnti, localmente di intensità significativa.

Il Torrente Rospart, interessato da diffusi fenomeni di frana nella parte alta del bacino, ha dato luogo ad una piena di carattere eccezionale che ha sormontato il ponte della S.P., immediatamente ad est del concentrico. A monte del ponte sopracitato, un'accentuata attività

erosiva in sponda destra ha determinato l'asportazione di un tratto di Via Combette, isolando le abitazioni, mentre a valle si osservano diffuse sottoescavazioni del muro d'argine ed il crollo di un tratto di sottoscarpa della S.P. Sulla prosecuzione verso valle, la piena si è estesa in destra del canale di deflusso, invadendo le installazioni turistiche esistenti.

Lungo il versante destro della valle si osservano modesti fenomeni di allagamento, senza danni significativi, in particolare nel settore compreso tra Cognetti e Buffa e lungo l'impluvio ad est di Fienminuto.

Il corso del Torrente Pellice, nella parte alta del territorio di Villar Pellice, è stato contenuto all'interno degli argini consolidati, determinando solo localizzate erosioni delle difese in sponda sinistra, a monte e a valle del ponte per la Valle dei Carbonieri. In prossimità dell'abitato, invece, sono stati attivati canali di deflusso in sinistra dell'alveo, che hanno determinato, in particolare, la distruzione dell'accesso al ponte per Fienminuto.

Lungo il settore di versante ad est del Torrente Rospard si sono osservati locali fenomeni di allagamento in corrispondenza dei segmenti del reticolato idrografico secondario caratterizzati da criticità idrauliche riconosciute, quali il rio Carirol.

Gli effetti più significativi riscontrati nel territorio di Torre Pellice sono legati all'attività del corso d'acqua principale, la cui dinamica è risultata molto simile a quella evidenziata nel corso degli ultimi eventi alluvionali (maggio 1977, ottobre 2000), ma con effetti più severi.

In particolare, l'attivazione di un canale secondario in sinistra del canale principale, all'incirca all'altezza di Pra di Gay, ha dato luogo ad una profonda attività erosiva che ha determinato dapprima la distruzione di una costruzione di servizio del comune e danni alla vicina area attrezzata e, successivamente, l'asportazione di un tratto della strada di accesso al Ponte Albertenga. Contemporaneamente, la scarpata sinistra sottostante l'abitato dei Fassioti, alta una ventina di metri, veniva interessata da una accentuata battuta di sponda che sotto-scalzava e danneggiava le difese idrauliche, costituite da gabbionate realizzate nel 1848, provocando un colamento superficiale lungo il fronte naturale esposto.

Il Ponte Albertenga, che in occasione degli eventi alluvionali precedenti non aveva mai subito danni consistenti pur essendo stato più volte sormontato dalla piena, è stato questa volta interrotto dal cedimento della seconda pila di destra, che ha determinato il crollo delle campate adiacenti (vedi scheda descrittiva).

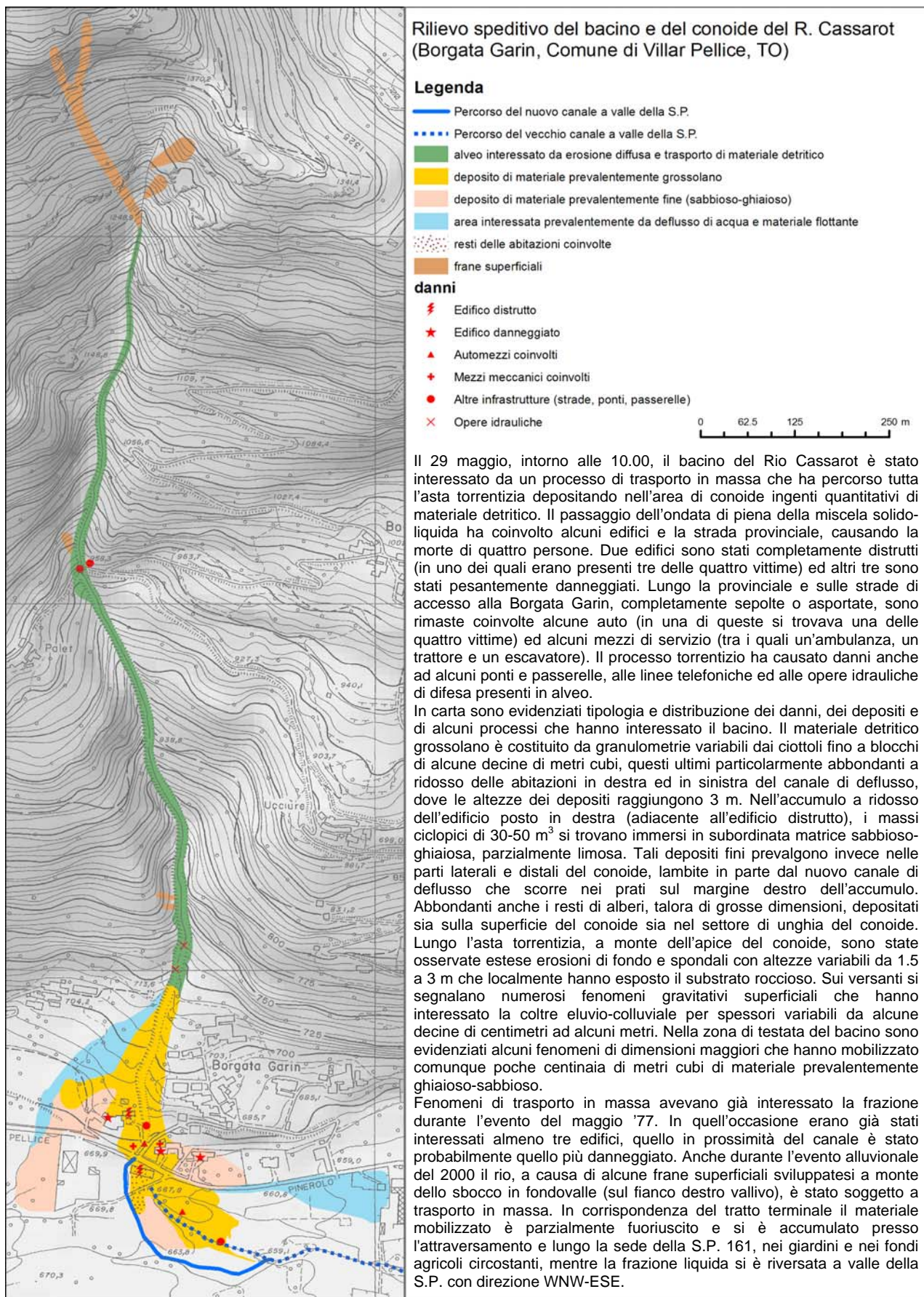
Verso valle, vengono anche segnalati danni alla spalla destra del ponte Bianco.

Per quanto riguarda il reticolato idrico minore, si segnala la piena torrentizia del Rio Biglione, che ha causato la distruzione di una passerella a monte dell'attraversamento per Tagliaretto e danni alla strada sottostante. Fenomeni diffusi di colamento, con conseguente trasporto solido accentuato, sono stati osservati lungo Via Bescheis, dove, tra l'altro, un colamento proveniente dalla porzione superiore del versante ha provocato danni leggeri ad una abitazione.

Danni alla viabilità comunale, per lo più riconducibili a cedimenti di sottoscarpa, sono inoltre segnalati poco a valle della frazione Tagliaretto e lungo la strada della Sea, intorno alla quota 860 m. In quest'ultimo caso, i processi di dissesto hanno dato luogo ad un aumento del carico solido nell'impluvio sottostante e problemi di allagamento nel concentrico di Torre Pellice.

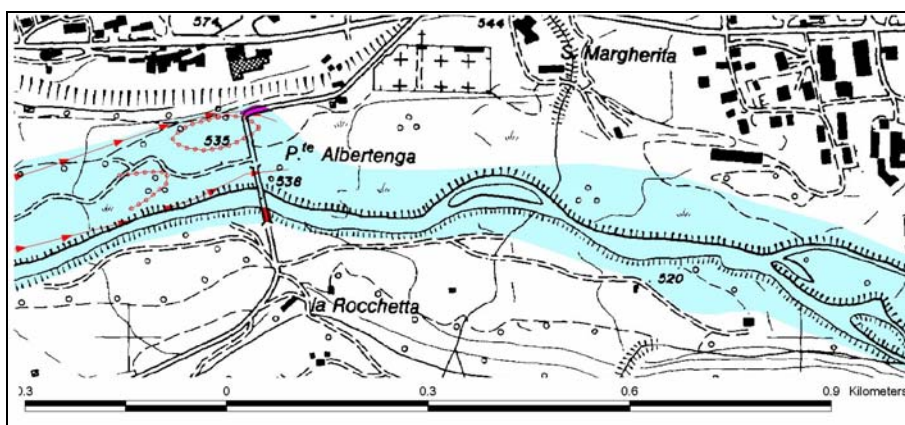
Nella porzione superiore del versante sinistro della valle, viene infine segnalato un colamento con danni significativi ad un rustico, di cui risulta abbattuto un muro perimetrale.

Per quanto attiene alle dinamiche legate al corso d'acqua di fondovalle sono ancora da segnalare limitati danni alla spalla destra lato valle del ponte della S.R. 589 a Garzigliana e la parziale asportazione del guado sulla S.P. 152 presso la località Zucchea nel comune di Cavour.



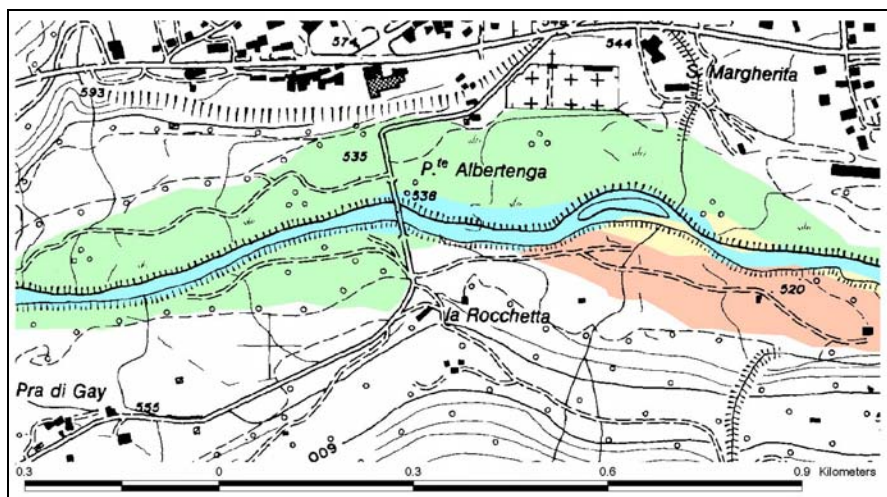
Rilievo speditivo dei processi e degli effetti della piena del Torrente Pellice in corrispondenza del Ponte Albertenga nel comune di Torre Pellice e confronto con la piena dell'ottobre 2000

Il Ponte dell'Albertenga dal 1846 è stato danneggiato in modo più o meno grave da circa quindici piene. Secondo lo storico Armand-Hugon (*Torre Pellice, dieci secoli di storia e di vicende*. Società Studi Valdesi, Torre Pellice, 1980), il ponte, distrutto dalla piena del maggio 1890, venne ricostruito su "solidi pilastri e in muratura". Da allora subì danni strutturali ancora dodici volte, compreso quest'ultimo evento. Verso Torre Pellice, l'accesso al ponte è dato da un rilevato che taglia e occlude un canale laterale che si riattiva durante le piene, asportando sistematicamente il rilevato stesso. Il canale si è riattivato nel maggio 1977, nell'ottobre 2000 e nel maggio 2008, danneggiando in tutte e tre le occasioni il rilevato. Durante quest'ultima piena il ponte è stato anche sormontato e, in parte asportato, verso la sponda destra.



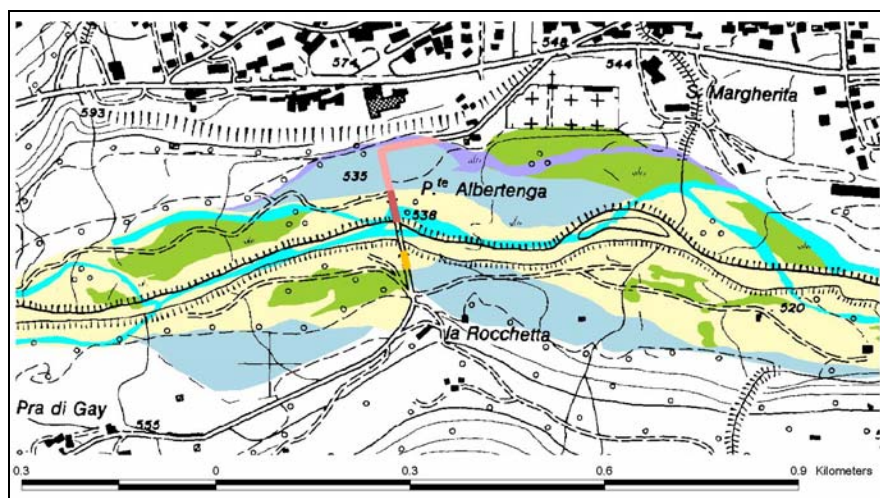
- Tratto di rilevato asportato
- Tratto di ponte crollato
- Erosione di sponda
- Direzione entro canali riattivati o incisi
- Alveo modellato dalla piena

Alveo del Torrente Pellice occupato dalla piena del 28-30 maggio 2008, in corrispondenza di Torre Pellice



- Prato
- Bosco
- Area parzialmente vegetata
- Canale

Andamento del Torrente Pellice, prima dell'evento dell'ottobre 2000. Si noti il forte sviluppo delle aree boscate. La presenza di un unico canale essenzialmente rettilineo e centrale e la colonizzazione dell'area da parte della vegetazione sono dovute, per il canale, probabilmente agli interventi successivi alla piena del maggio 1977 e, per la vegetazione, alla mancanza, tra quella data e il 2000, di piene che rioccupassero le zone ancora di pertinenza fluviale



- Rilevato danneggiato o asportato
- Tratto di ponte ostruito da depositi e tronchi
- Tratto danneggiato
- Canale attivo (al momento dell'osservazione)
- Settore di canale inattivo
- Canale riattivato naturale
- Area inondata
- Bosco

Con la piena del 2000 il torrente ha ampliato notevolmente la sua sezione di deflusso attiva, asportando parte dei boschi e danneggiando nuovamente il ponte



Asportazione della strada di accesso alla spalla sinistra del Ponte Albertenga a Torre Pellice. Distrutte anche tubature di impianti fognari ed acquedottistici. Il danno è stato causato dall'attivazione di un ramo sinistro del Torrente Pellice, visibile a destra



Viabilità di accesso al Ponte Albertenga a Torre Pellice asportata nel corso dell'evento dell'ottobre 2000



Canale del Torrente Pellice riattivato in sponda sinistra con asportazione del rilevato d'accesso del Ponte Albertenga a Torre Pellice (ripresa da monte)



Tratto del Ponte Albertenga crollato verso la sponda destra (ripresa da monte)

Per quanto riguarda le dinamiche lungo i versanti e lungo la rete idrografica minore, gli effetti dell'evento sono concentrati in particolar modo nel territorio del comune di Villar Pellice e, subordinatamente, in quello di Torre Pellice.

Nell'area compresa tra i due capoluoghi, si riscontrano le riattivazioni di gran parte dei fenomeni già conosciuti storicamente ma con significativi ampliamenti degli effetti laddove i volumi ed i meccanismi di trasporto sono stati amplificati da frane superficiali nelle porzioni superiori dei bacini, come lungo il Rio Cassarot, che ha determinato la distruzione di edifici e quattro vittime in frazione Garin (vedi scheda descrittiva) e lungo il Torrente Rospard, la cui piena ha sormontato il ponte della S.P. provocando successivamente estesi danneggiamenti agli impianti turistici in destra. In generale, si registrano fenomeni di trasporto solido per attività in conoide nelle località Pianta, Garnier e nel concentrico di Villar Pellice, mentre in corrispondenza dei punti di criticità idraulica per sotto-dimensionamento di attraversamenti o intubamenti si segnalano diffusi fenomeni di allagamento (località Teynaud e Cognetti).



Comune di Villar Pellice, località Garin. Edificio lesionato e parzialmente sommerso dalla colata detritica con 3 m circa di spessore (a sinistra); zona in cui era presente l'edificio completamente distrutto all'interno del quale si trovavano tre delle quattro vittime (a destra)

Valle Chisone

Lungo l'intero tratto montano, da Pragelato a Porte, la piena del Torrente Chisone ha provocato per lo più erosioni spondali diffuse e discontinue (in qualche caso a spese delle difese esistenti), allagamenti localizzati, parziale sormonto e danni funzionali a qualche opera di attraversamento. Ancora sul fondovalle si rilevano danni ad infrastrutture varie (elettrorodotti, metanodotti e acquedotti) la cui entità sarà oggetto di futuri approfondimenti.

Particolarmente significative appaiono le conseguenze dei fenomeni di trasporto in massa sviluppatasi lungo alcune aste torrentizie in destra idrografica, nel tratto vallivo mediano, compreso tra i comuni di Roure e Fenestrelle. Tali processi, la cui fase parossistica dalle informazioni raccolte in loco parrebbe collocarsi tra le 09 e le 11 di venerdì 29 maggio, sono stati innescati ed alimentati da fenomeni franosi superficiali verificatisi nelle parti alte dei bacini a seguito delle abbondanti precipitazioni.

In alta valle (comune di Pragelato), nel tratto tra le frazioni Plan e Pattemouche, la piena del Torrente Chisone ha danneggiato la pista di fondo. Alcuni colamenti di terra e detrito hanno ostruito temporaneamente la S.R. 23 poco prima di Duc a Valle e hanno interrotto l'accesso alla frazione Allevè.

Nel comune di Usseaux, sono presenti ancora diffuse erosioni spondali e allagamenti (frazioni Fraisse e Pourrieres). Sul versante sinistro la piena torrentizia del Rio Faussimagna ha depositato materiale grossolano alla confluenza con il Torrente Chisone. Segnalati dall'amministrazione numerosi piccoli fenomeni franosi lungo la strada dell'Assietta.

Più a valle, in comune di Fenestrelle, il ponte sul Torrente Chisone posto poco a valle del campeggio è stato aggirato in destra idrografica; qualche modesto colamento a spese della coltre detritica o del substrato roccioso disarticolato è stato inoltre osservato lungo la S.R. 23 (poco a valle del concentrico di Fenestrelle).

Sul versante in destra idrografica, gli effetti di un fenomeno di trasporto in massa sul Rio Combalasso e della piena torrentizia sul Rio Cristove hanno causato lievi danni ad opere di attraversamento, oltre alla deposizione di materiale sabbioso-ghiaioso sui terreni circostanti.

Nel tratto compreso tra il concentrico di Fenestrelle e la frazione Mentoulles, il Torrente Chisone ha rotto l'argine in sinistra idrografica immediatamente a valle del ponte tra Depot e Chambons, alluvionando con ingenti quantità di materiale grossolano la piana posta in sinistra tra la S.R. 23 e il torrente stesso. In tale tratto l'erosione ha coinvolto un edificio residenziale (fondazioni danneggiate), un capannone (asportazione piazzale antistante), una strada interpodereale (completamente distrutta). Alluvionata dal Torrente Chisone anche una parte dell'abitato di

Chambons in destra idrografica, con deposito a granulometria medio-fine (coinvolti edifici residenziali e campi sportivi), ma la frazione è stata interessata anche dall'esondazione di rogge e canali irrigui, con altezze d'acqua fino 40-50 cm e depositi fini di 10-20 cm di spessore.

Sono stati osservati numerosi fenomeni di trasporto in massa sugli apparati di conoide presenti sul fianco destro vallivo, in alcuni casi con danni significativi.

A monte della frazione Chambons, si è attivata una colata detritica sul Rio delle Verghe che ha interrotto la strada comunale Chambons-Fenestrelle e deposto ingenti quantità di materiale grossolano in special modo in sinistra idrografica del rio stesso.

Si segnalano in particolare l'attività del Rio Corbiera che ha alluvionato pesantemente il parco giochi della Borgata Granges, distrutto un tratto della strada comunale/sentiero turistico per Chambons e messo a nudo e danneggiato alcune infrastrutture lineari interrato (tra cui il metanodotto); nel settore apicale del conoide, in destra, in almeno due punti le pale meccaniche sono subito intervenute per tamponare i varchi che si stavano aprendo sulle cordonature laterali, da dove è fuoriuscita una modesta quantità d'acqua e materiale sabbioso-ghiaioso in direzione dell'abitato, con arresto presso i campi e gli orti adiacenti.

Ad analoghi processi generatisi in corrispondenza di incisioni minori, normalmente caratterizzate da modeste portate, sono imputabili invece i gravi danni registrati da due edifici residenziali, sempre nella Borgata Granges, ad opera del Rio Souliet e ad una stalla presso Villaretto (località La Vignera), nel comune di Roure, ad opera della Combe du Tour, fortunatamente non occupati al momento dell'evento.

Interessante notare che i due edifici di Granges, posti al margine sinistro dell'apparato di conoide e parzialmente al riparo di una scarpata vegetata alta oltre 5 m, sono stati alluvionati da una colata di materiale sabbioso-limoso che ha raggiunto una potenza di oltre 2 m presso l'edificio più vicino al canale attivo e di circa 0.80-1 m presso il secondo. Da quanto osservato durante il sopralluogo, gli episodi potrebbero essere addirittura due, dato che il lobo di materiale fine appare "tagliato e sormontato" da una seconda colata di materiale molto grossolano.

Particolarmente violenta è stata l'attività lungo il Rio Bourset, che confluisce nel Chisone in località Roreto (Roure): il vallone, a sezione molto ristretta, è stato particolarmente colpito, con gravi danni alla strada che si sviluppa lungo l'asta, ad almeno due attraversamenti e, alla confluenza, alle infrastrutture presenti (metanodotto, opera di servizio all'allevamento di trote); attività torrentizia in conoide è stata osservata anche lungo il Rio Garnier, sempre in destra orografica, poco a monte dell'abitato di Balma.

Le colate sopra menzionate hanno coperto estese superfici con potenze anche superiori al metro (materiali a pezzatura molto eterogenea con blocchi di dimensioni massime pari ad alcuni metri cubi in abbondante matrice sabbiosa-limoso).

Osservate ancora erosioni spondali in località La Vignera di Villaretto, a Balma (comune di Roure) e Brandoneugna (comune di Perosa Argentina), in sinistra idrografica presso l'area di lavorazione annessa ad una cava che si sviluppa su versante roccioso in sponda destra).

Tra gli effetti più importanti associati alla piena del Torrente Chisone nel tratto vallivo medio-basso, si segnalano alcuni allagamenti nella zona industriale di Perosa Argentina, presso la Manifattura e poco più a valle, in sponda destra. Procedendo verso valle osservate discontinue ma marcate erosioni spondali a Pinasca ed Inverso Pinasca, con arretramento del ciglio anche di parecchi metri, tanto che è stato temporaneamente interrotto il transito a titolo precauzionale sulla variante della S.P. 166 tra Pinasca e Perosa, data l'erosione in corrispondenza di alcune pile del segmento in viadotto.

Sempre legata ad erosione spondale è segnalata inoltre un'erosione di circa 50 m lungo la strada che segue il muro perimetrale (lato ovest) dello stabilimento SKF di Villar Perosa e ancora erosioni spondali in sinistra idrografica sono state osservate poco più a valle, in corrispondenza dell'Oasi Naturalistica di recente realizzazione presso l'ex-campo di motocross distrutto durante l'evento ottobre 2000: lievi danni alle difese che hanno ceduto e parte delle acque del Torrente Chisone si sono riversate nei laghetti, peraltro con un'utile funzione di laminazione.

Infine, si evidenzia il fenomeno, già ripetutamente osservato nel corso degli eventi precedenti, del sormonto del Ponte Palestro a Porte, su cui si è osservato un ingente accumulo di materiale fluitato (legname) con principio di esondazione in sponda sinistra, mentre modeste erosioni si sono verificate in sponda destra, a valle, a spese di opere di difesa.



Ponte Palestro nel comune di Porte: parziale sormonto con principio di esondazione (29/05/2008 ore 16:30)



Alluvionamento di edificio residenziale in Borgata Granges nel comune di Fenestrelle. Il materiale detritico ha quasi raggiunto il primo piano sul retro dell'abitazione



Panoramica sul conoide del Rio Corbiera che al suo margine destro (a sinistra) ha interessato il parco giochi della frazione Granges nel comune di Fenestrelle



Particolare del deposito grossolano del conoide del Rio Corbiera che ha investito il parco giochi della frazione Granges nel comune di Fenestrelle

Monitoraggio fenomeni franosi

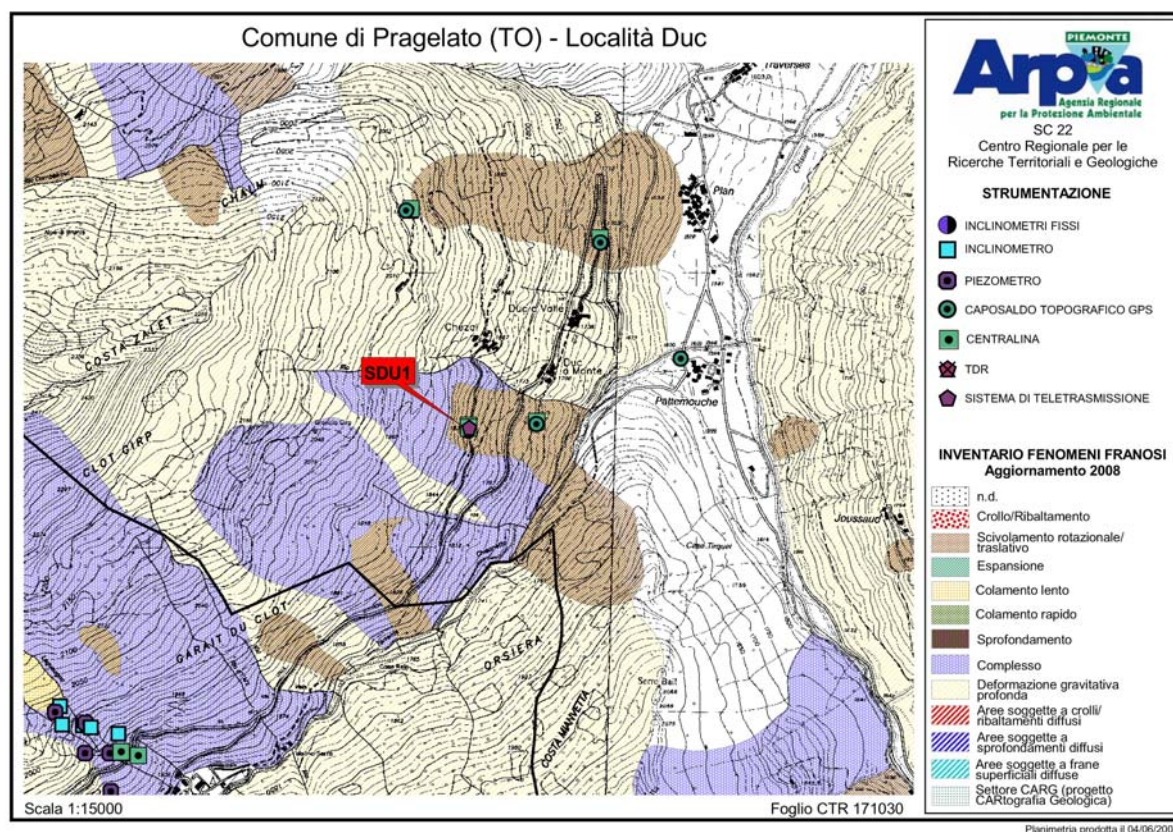
In Alta Val Chisone l'Agenzia gestisce, nell'ambito della Rete Regionale di Controllo dei Movimenti Franosi, due installazioni inclinometriche a sonde fisse e ad acquisizione automatica dei dati, rispettivamente su due fenomeni gravitativi localizzati nei Comuni di Pragelato (località Duc) e Sestriere (località Borgata). Le stazioni consentono la registrazione in continuo dei valori di spostamento del terreno alle profondità alle quali le sonde sono posizionate. È così possibile diagrammare l'andamento degli spostamenti nel tempo. Nei grafici riportati nel presente rapporto sono rappresentati gli spostamenti cumulati registrati dagli strumenti dal momento della loro installazione, avvenuta in momenti diversi negli ultimi anni, e gli spostamenti differenziali relativi al periodo 01/05-03/06/2008, che include l'evento alluvionale recente.

Nella tabella sottostante sono sintetizzate alcune informazioni significative sui due fenomeni in questione e sulla strumentazione inclinometrica automatica che vi è installata.

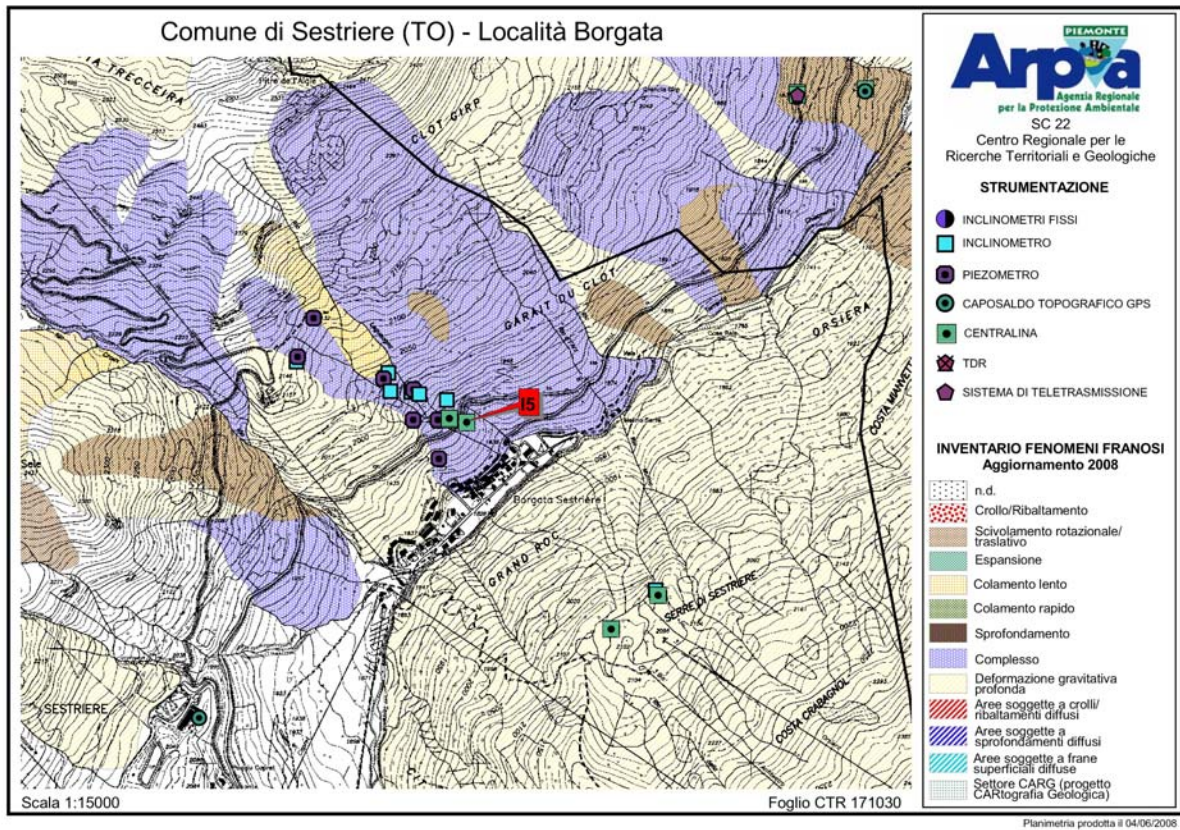
| COMUNE E LOCALITÀ | INCLINOMETRO | TIPOLOGIA FRANA | SPOSTAMENTI NEL TEMPO | PROFONDITÀ SONDA/ MOVIMENTO [m] | VELOCITÀ MEDIA ANNUA [mm/a] | VELOCITÀ MEDIA MENSILE (PRIMAVERA '07) [mm/mese] | SPOSTAMENTO RILEVATO (1/5-3/6/08) [mm] |
|-------------------|--------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--|--|
| Pragelato Duc | SDU1 | scivolamento rotazionale | continui con accelerazioni | 8.5 | 10 | 1.5 | 1.5 |
| Pragelato Duc | SDU1 | scivolamento rotazionale | continui e costanti | 30 | 3.5 | 0.3 | 0.4 |
| Sestriere Borgata | I5 | colamento lento | discontinui | 17 | < 1 | - | - |
| Sestriere Borgata | I5 | colamento lento | discontinui | 32.5 | < 1 | - | - |

Si pongono in evidenza alcuni aspetti:

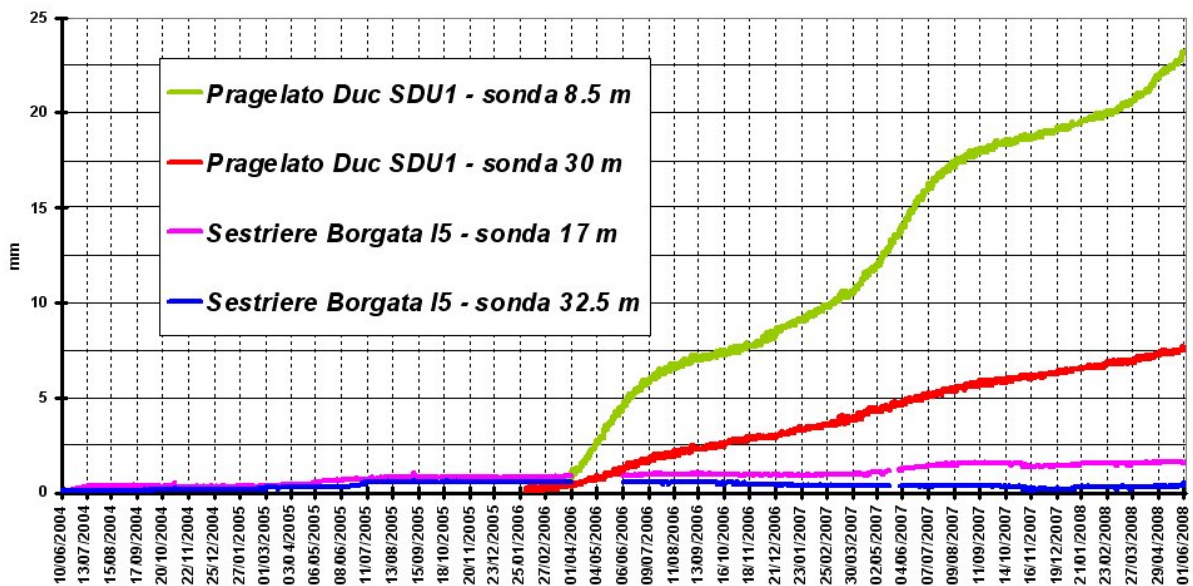
- Nel caso della postazione di Pragelato/Duc, sono confermate le tendenze stagionali dell'anno precedente; se gli spostamenti registrati dalla sonda fissa più profonda mantengono un andamento lento e costante, quelli rilevati dalla sonda a 8.5 m risentono più della fase di disgelo primaverile che di piogge intense e concentrate in un periodo relativamente breve.
- Nel caso di Sestriere/Borgata, i risultati ricavati dalle sonde fisse non segnalano, né in corso di evento, né durante gli anni precedenti, movimenti in profondità. Tuttavia, sono in corso indagini e misure di verifica anche sugli strumenti a lettura manuale che si trovano nell'area circostante e si attendono le relative risultanze per avere un quadro più completo del fenomeno posto sotto controllo.



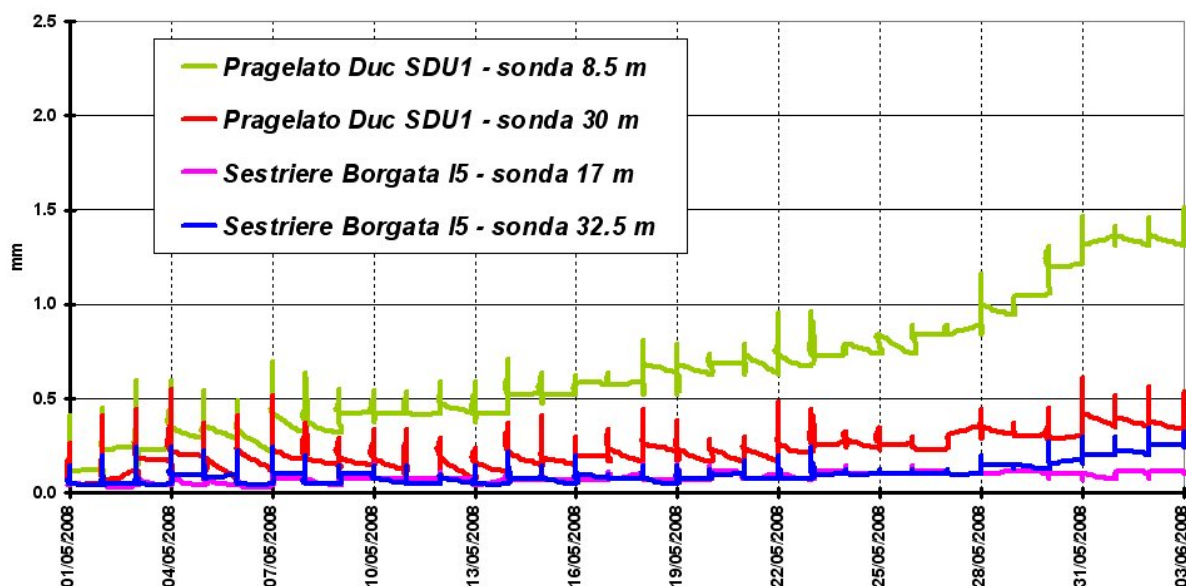
Comune di Pragelato, località Duc. Ubicazione del sistema inclinometrico a sonde fisse denominato SDU1



Comune di Sestriere, località Borgata. Ubicazione del sistema inclinometrico a sonde fisse denominato I5



Spostamenti cumulati registrati dalle postazioni inclinometriche a sonde fisse in località Duc nel comune di Pragelato e in località Borgata nel comune di Sestriere, a partire dall'origine delle rispettive installazioni



Spostamenti differenziali registrati dalle postazioni inclinometriche a sonde fisse in località Duc nel comune di Pragelato e in località Borgata nel comune di Sestriere, nel periodo 01/05-03/06/2008

Val Germanasca

Vallone di Massello

All'interno del bacino di Massello la fuoriuscita del Rio di Porte, all'intersezione con la viabilità di fondovalle, ha determinato un accumulo di materiale sulla S.P., con allagamento dei locali interrati della vicina Foresteria. All'altezza del bivio per Salza, una battuta di sponda in destra del Torrente Germanasca ha determinato una scarpata di circa 20 m a spese del corpo stradale della S.P., che è stato asportato quasi per intero. Nei 400 m a valle del bivio, si osservano dissesti diffusi che comprendono dapprima un trasporto in massa da parte di un segmento idrico secondario e, successivamente, una concentrazione di numerosi fenomeni di colamento lungo la scarpata di controripa alla S.P., che hanno interessato da vicino anche il margine dell'abitato della soprastante frazione Campo la Salza, che già in occasione dell'evento dell'ottobre 2000 era stata interessata da dissesti stabilizzati con interventi di ingegneria naturalistica.

Nel tratto di valle sottostante, dove i versanti risultano particolarmente ripidi, gli impluvi hanno determinato diffusi accumuli di materiale nella S.P., che è stata poi interrotta dall'attività del Rio del Quins, a monte della frazione Vallone, che ha determinato il cedimento dell'attraversamento.

Danni minori alla viabilità, per erosione di sottoscarpa del corpo stradale, sono inoltre osservati circa 300 m a valle della frazione citata sopra, causati dal ruscellamento concentrato.

Vallone di Prali

Nel tratto superiore della valle, la piena del Torrente Germanasca di Prali è stata generalmente contenuta all'interno delle sponde già sistemate a seguito dell'evento ottobre 2000, con localizzati danni, per erosioni di sponda, che hanno interessato modesti tratti delle opere idrauliche in prossimità della frazione Giordano e presso il concentrico di Ghigo e le spalle di ponti secondari (campeggio, falegnameria Peyrot). Nel tratto immediatamente a valle di Ghigo, l'espansione dell'alveo nei tratti non difesi ha determinato estese asportazioni della pista di fondo in terra e danni all'infrastrutture del maneggio all'altezza di Cugno, mentre poco a monte di Villa, è stata asportato un tratto di sottoscarpa della S.P.

In corrispondenza del reticolato minore si sono manifestate diffuse riattivazioni dei segmenti di drenaggio normalmente inattivi, come a valle della Colonia di Villa, ma risulta di particolare gravità il trasporto in massa avvenuto allo sbocco del rio della seggiovia, che si è esteso a ventaglio fino ad interessare una fascia di circa 400 m ed ha coinvolto, in particolare, il tratto iniziale della pista di sci con la stazione di partenza degli impianti ed i locali di servizio, localizzati in posizione assiale rispetto alla traiettoria della piena. Danni sono stati inoltre registrati dalle abitazioni poste in sinistra del conoide, la cui strada di accesso è stata sede di una direttrice temporanea di deflusso ed in destra, interessata da un flusso secondario, mentre in posizione assiale risulta coinvolto dal trasporto di fango anche un esercizio di ristorazione.

Dissesti legati alla fluidificazione della coltre detritico colluviale, che hanno determinati danni modesti alla viabilità, sono osservati nel tratto medio inferiore della valle e precisamente poco a valle dell'intersezione con il Rio di Rodoretto, verosimilmente innescato dal ruscellamento concentrato proveniente dalla soprastante strada comunale, lungo la strada per la frazione Fontane, che ha interessato la viabilità circa 200 m ad ovest della frazione Gardiola ed immediatamente a valle della frazione Pomeifrè, dove si sono osservati anche diffusi fenomeni di trasporto allo sbocco degli impluvi secondari.

Un significativo trasporto di massa è stato registrato anche lungo il rio secondario in destra della valle proveniente dalla regione Aguglia, senza peraltro determinare significativi danni alla viabilità.

Zona Perrero-Pomaretto

Nel tratto della media-bassa Val Germanasca non si registrano fenomeni di rilievo e viene osservato una sola frana per colamento che ha temporaneamente ostruito la S.P. in località Sagna e modeste riattivazioni, senza specifici danni, lungo il reticolo secondario in destra, all'altezza di Trossieri.

Nel tratto a valle della confluenza con il Torrente Chisone, all'altezza del ponte della Manifattura, la piena ha allagato le aree coltivate adiacenti alla S.P.



Alluvionamento grossolano sul conoide del Torrente Malzat nel comune di Prali



Scarpata di circa 20 m a spese del corpo stradale della S.P del bivio per Salza ad opera del Torrente Germanasca

Alta Valle di Susa

In alta Valle di Susa, le aste principali dei corsi d'acqua hanno determinato fenomeni erosivi e di trasporto solido.

Nel tratto Oulx-Bardonecchia sono state rilevate diffuse erosioni spondali di rilevante entità lungo tutta la Dora di Bardonecchia. In località Pinet (comune di Oulx), l'erosione di alcune

centinaia di metri in destra idrografica ha provocato il danneggiamento del metanodotto e la caduta in alveo di un traliccio di media tensione. In località Rocca Tagliata (comune di Bardonecchia), l'erosione lungo la sponda sinistra ha provocato il crollo di un tratto della S.S. 335 (km 10.600). Nel medesimo punto, si è verificata una frana superficiale di alcuni metri cubi che ha provocato il crollo del muro di sostegno. La strada statale è stata chiusa al traffico.

Lungo il Torrente Ripa a Cesana, l'attività erosiva esercitata dal corso d'acqua ha determinato il parziale cedimento della S.P. 215. L'abbattimento del ponte delle Fucine di Exilles è forse l'effetto di maggiore gravità determinato dal corso d'acqua di fondovalle.

Come usuale degli ambienti montani, in occasione di eventi pluviometrici di questo tipo, nei bacini minori si sono verificate notevoli movimentazioni di materiale detritico che hanno causato colate detritiche coinvolgenti i fondovalle; in particolare in Valle Argentera, alcune colate provenienti dal M. Gran Roc hanno causato l'interruzione della strada di accesso alla valle.

Si evidenzia una particolare intensità dell'evento sul versante destro della valle in corrispondenza del territorio comunale di Exilles, che ha comportato vistose colate detritiche coinvolgenti i Rii Chenal, Neimar, Comba, Gran Comba e Crossa, con danni importanti alla rete viaria comunale e interpodereale.



Erosione di sponda lungo la S.S. 335 nel comune di Bardonecchia



Ponte delle Fucine sul Fiume Dora Riparia in comune di Exilles

Nel comune di Bardonecchia, lungo tutti i principali torrenti (Rho, Rochemolles, Valle Stretta e Frejus) si sono osservate estese erosioni spondali, localizzati apporti detritici (qualche decina di metri cubi) nonché il danneggiamento di opere di difesa longitudinali e trasversali.

In particolare in località:

- Gr.e la Rho, l'attività del torrente omonimo ha provocato la rottura di alcune briglie;
- Gr.a Chatelard, l'attività del Torrente Frejus ha provocato il danneggiamento della spalla sinistra di una briglia;
- Les Issards, l'attività del Torrente di Rochemolles ha danneggiato l'acquedotto.

Lungo la strada che conduce alla località Rochemolles, l'attività torrentizia secondaria (Rio Challier e Rio Sagna) ha causato l'interruzione della strada S.P. 235 a seguito del notevole apporto detritico.



Briglie danneggiate lungo il Torrente Rho nel comune di Bardonecchia



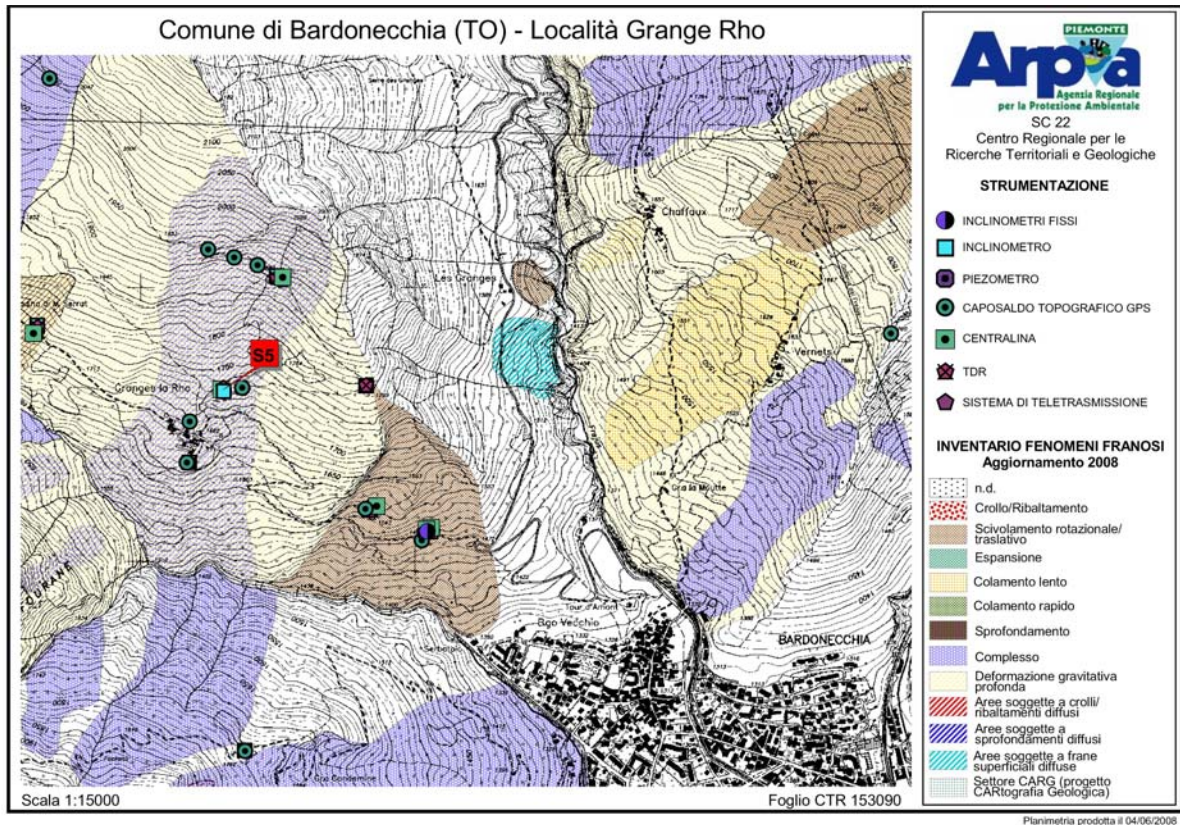
Erosione spondale di alcune centinaia di metri in località Pinet nel comune di Oulx

Monitoraggio fenomeni franosi

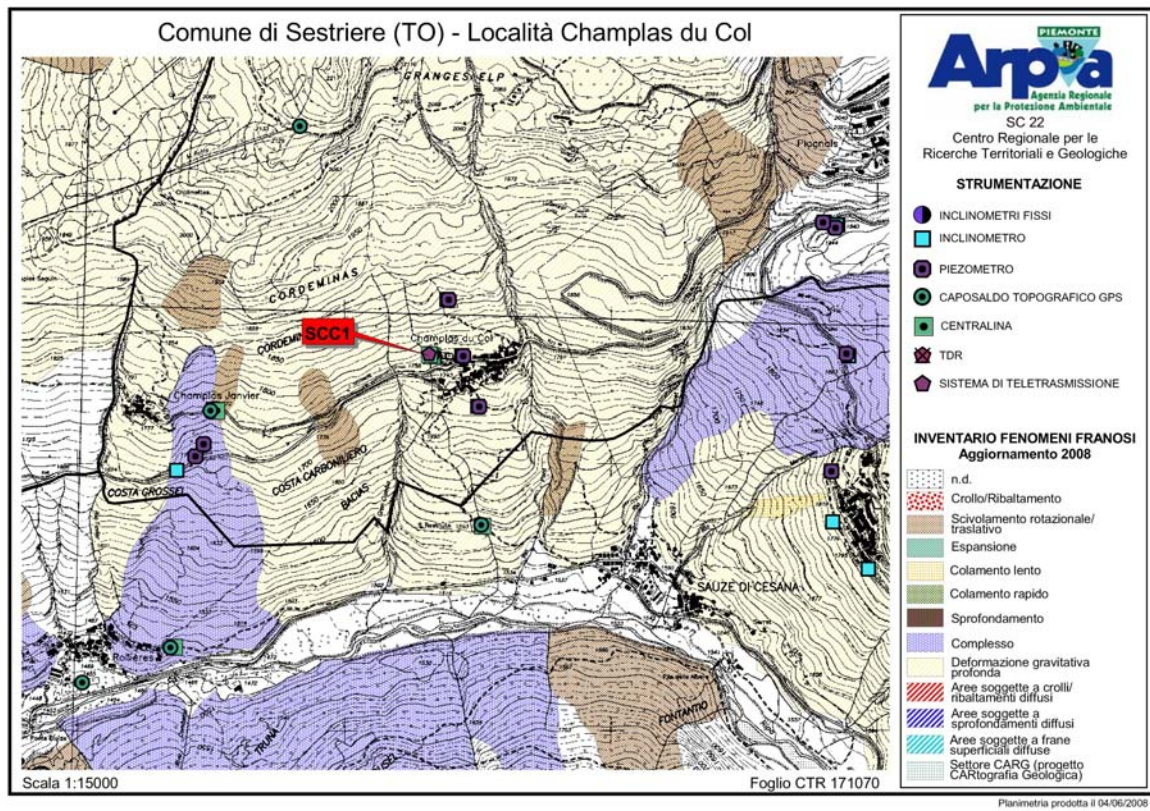
In Alta Valle di Susa, Arpa Piemonte gestisce, nell'ambito della Rete Regionale di Controllo dei Movimenti Franosi, tre installazioni inclinometriche a sonde fisse e ad acquisizione automatica dei dati, rispettivamente sui fenomeni gravitativi localizzati in località Grange Rho (Comune di Bardonecchia), in località Champlas du Col nel comune di Sestriere e nei pressi del Liceo des Ambrois nel comune di Oulx. Le stazioni consentono la registrazione in continuo dei valori di spostamento del terreno alle profondità alle quali le sonde sono posizionate. È così possibile diagrammare l'andamento degli spostamenti nel tempo. Nei grafici riportati nel presente rapporto sono rappresentati gli spostamenti cumulati registrati dagli strumenti dal momento della loro installazione, avvenuta in momenti diversi negli ultimi anni e gli spostamenti differenziali relativi al periodo 01/05-03/06/2008, che include l'evento alluvionale recente. Nella tabella seguente, sono sintetizzate alcune informazioni significative sui tre fenomeni in questione e sulla strumentazione inclinometrica automatica che vi è installata.

| COMUNE E LOCALITÀ | INCLINOMETRO | TIPOLOGIA FRANA | SPOSTAMENTI NEL TEMPO | PROFONDITÀ SONDA/ MOVIMENTO [m] | VELOCITÀ MEDIA ANNUA [mm/a] | VELOCITÀ MEDIA MENSILE (PRIMAVERA '07) [mm/mese] | SPOSTAMENTO RILEVATO (1/5-3/6/08) [mm] |
|------------------------------|--------------|---|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--|--|
| Bardonecchia Grange Rho | S5 | fenomeno complesso | continui con accelerazioni | 24 | 4.0 | 1 (2006) | 1.6 |
| Oulx des Ambrois | S1N | colamento lento | continui con accelerazioni | 11.5 | 3.2 | 0.2 | 0.5 |
| Sestriere Champlas du Col | SCC1 | deformazione gravitativa profonda di versante | continui con leggere accelerazioni | 29 | 12.0 | 1.2 | 1.7 |

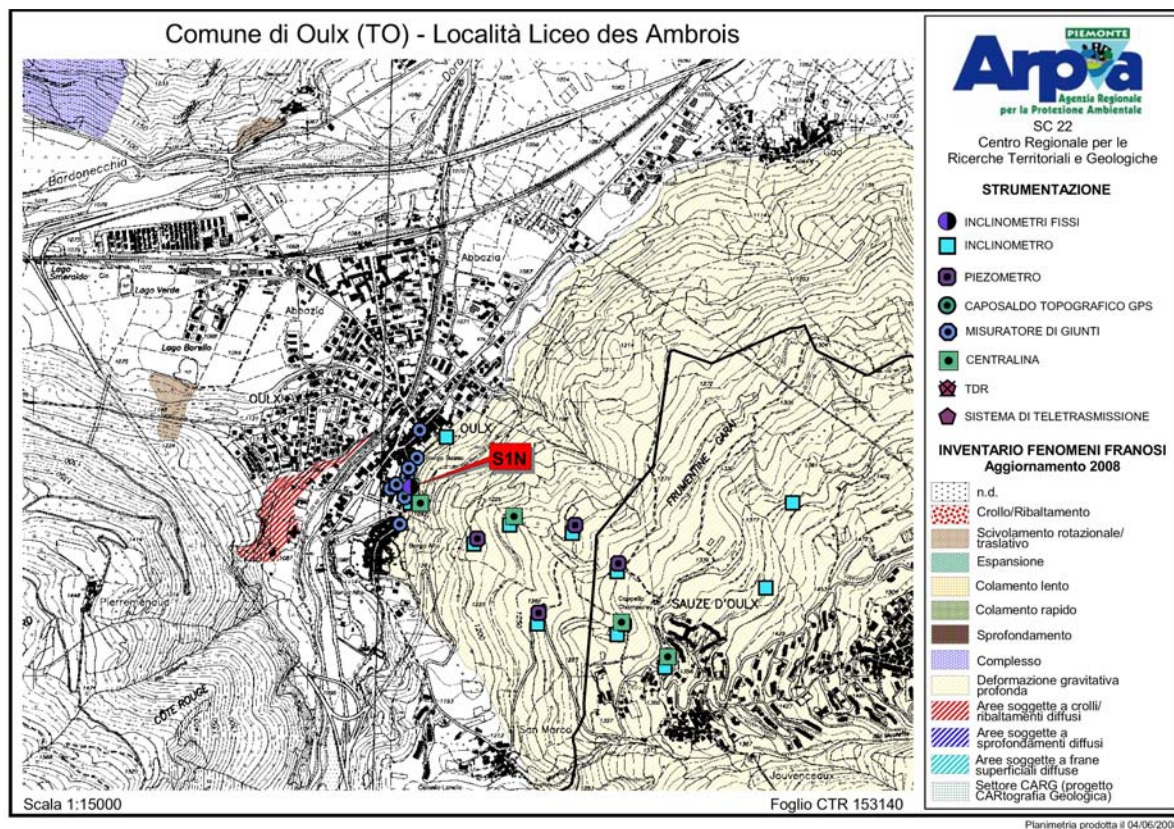
L'evento non sembra aver avuto effetti significativi ed immediati sui movimenti profondi rilevati con la strumentazione presa in esame. I valori rilevati nell'ultimo periodo sono sostanzialmente in accordo con le tendenze stagionali mostrate negli anni precedenti, soprattutto nel caso di Bardonecchia (mancano però i dati relativi al primo semestre 2007, a causa di un malfunzionamento della strumentazione). Tuttavia, sempre in località Grange Rho (Bardonecchia), le misure manuali condotte il 31 maggio su un tubo inclinometrico ubicato più a monte rispetto alla postazione a sonde fisse, hanno evidenziato, negli strati più superficiali del terreno (fino a 4 m di profondità), spostamenti più marcati che in passato. Questo conferma la complessità del fenomeno osservato, con manifestazioni di movimento differenziali e localizzate (quindi, sensibili in misura differente ai fenomeni atmosferici) all'interno del medesimo corpo di frana.



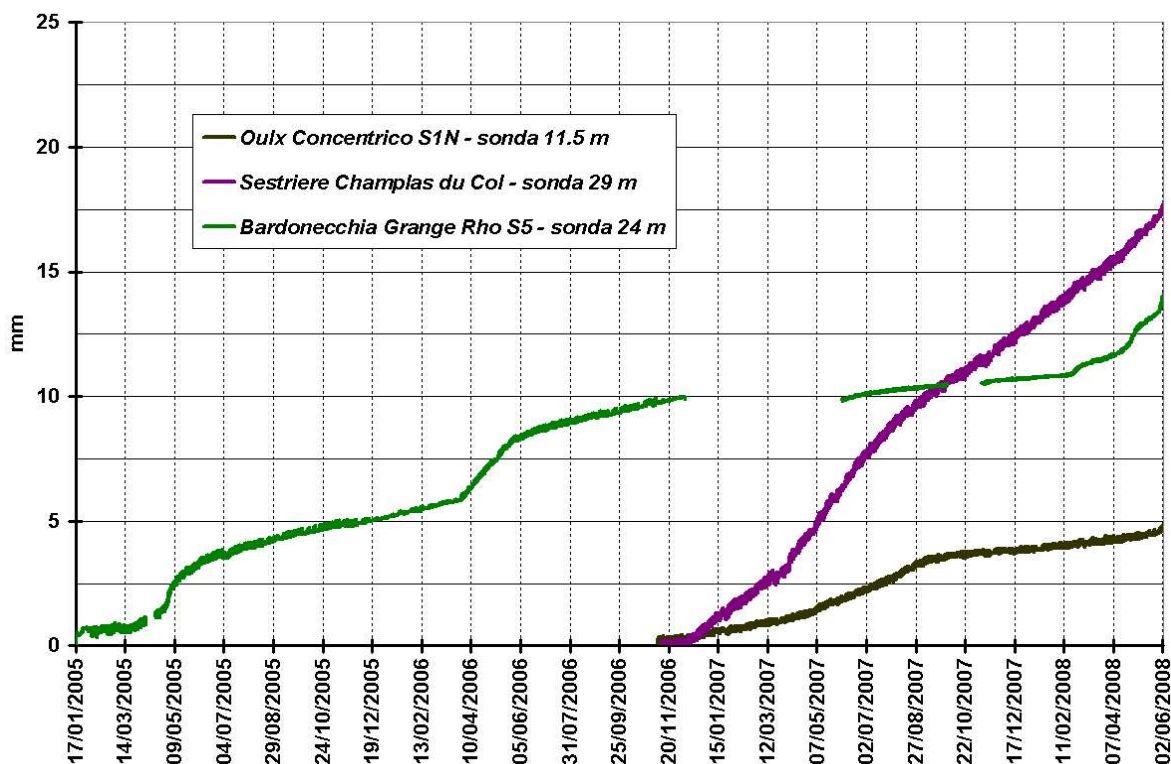
Comune di Bardonecchia, località Grange Rho. Ubicazione del sistema inclinometrico a sonde fisse denominato S5



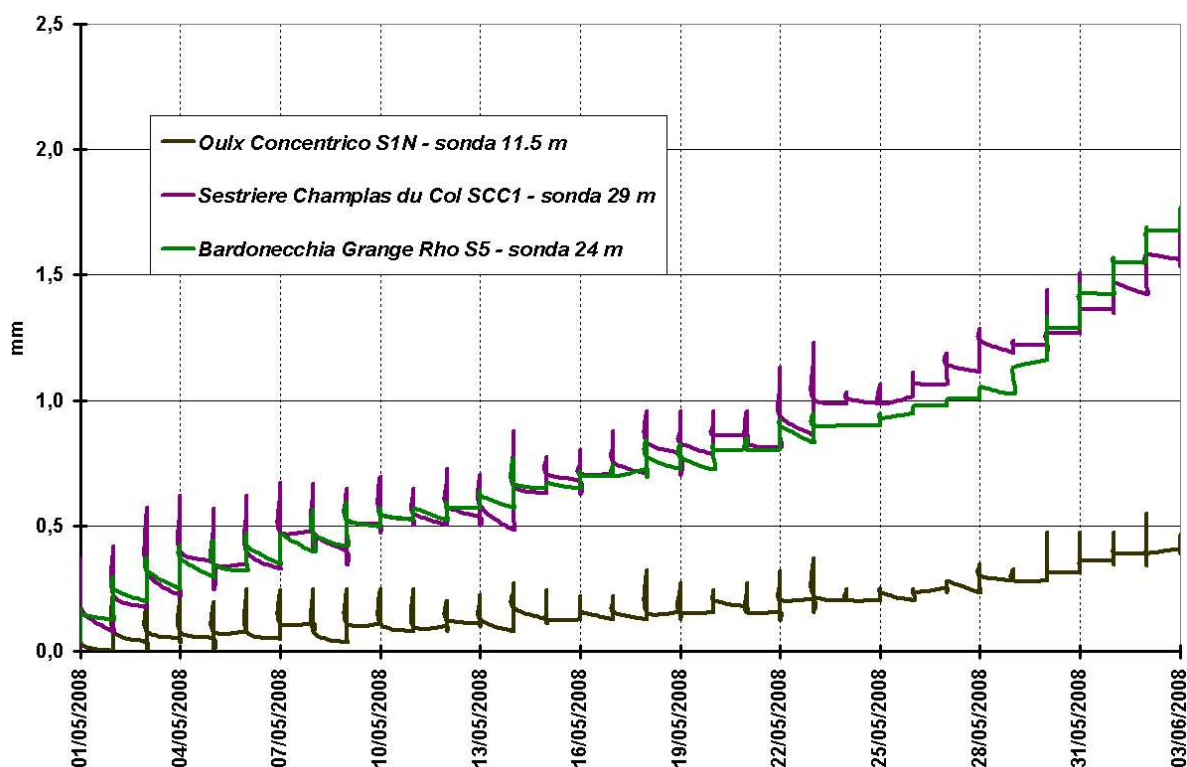
Comune di Sestriere, località Champlas du Col. Ubicazione del sistema inclinometrico a sonde fisse denominato SCC1



Comune di Oulx, località Concentrico. Ubicazione del sistema inclinometrico a sonde fisse denominato S1N



Spostamenti cumulati registrati dalle postazioni inclinometriche a sonde fisse in località Grange Rho nel comune di Bardonecchia, presso il Liceo des Ambrois nel comune di Oulx ed in località Champlas du Col nel comune di Sestriere, a partire dall'origine delle rispettive installazioni



Spostamenti differenziali registrati dalle postazioni inclinometriche a sonde fisse in località Grange Rho nel comune di Bardonecchia, presso il Liceo des Ambrois nel comune di Oulx ed in località Champlas du Col nel comune di Sestriere, nel periodo 01/05-03/06/2008

Bassa Valle di Susa e Val Cenischia

Nella parte terminale della Bassa Valle di Susa, gli effetti dell'evento sono principalmente ascrivibili all'attività della Dora Riparia.

Il fiume ha occupato molte aree golenali ed agricole, con inondazioni a bassa energia coinvolgenti in modo modesto qualche abitazione. Le modificazioni del corso d'acqua, le erosioni spondali e i danni alle opere idrauliche saranno pienamente valutabili a seguito di rilievi di dettaglio. A titolo precauzionale, è stata disposta la chiusura temporanea degli attraversamenti più critici della Dora Riparia, quali ad esempio il Ponte Dora ad Avigliana.

Risalendo lungo la valle si sono registrati effetti di maggiore entità; in particolare in corrispondenza dell'abitato di Bussoleno l'attività della Dora ha interessato il centro abitato; l'acqua ha invaso alcune abitazioni poste a ridosso del corso d'acqua e da queste è rifluita lungo la S.S. 25; le autorità hanno dovuto disporre numerose ordinanze di sgombero temporanee a tutela degli abitanti della zona.

È stata notevole anche l'attività dei rii laterali, con un considerevole trasporto solido soprattutto per quelli provenienti da bacini montani più ripidi. Il Rio Rocciamelone ha completamente ostruito l'attraversamento della S.S. 25, rendendo necessaria l'apertura di un varco lungo la strada per permetterne il deflusso. Ma l'attività più significativa dei corsi d'acqua minori si è avuta in Val Cenischia, in particolare per quelli che scorrono sulle pendici della punta Mulatera. Il Rio Supita ha avuto un'intensissima attività, con un trasporto in massa che ha determinato l'interruzione della S.S. 25 del Moncenisio e la deposizione di detriti medio grossolani in corrispondenza di aree adiacenti il corso d'acqua ed ha interessato anche alcune abitazioni ed il tessuto urbano del concentrico di Venaus (vedi scheda descrittiva). Anche l'abitato della frazione di Bar Cenisio di Venaus è stato interessato dall'attività torrentizia dei rii Bar e Berta che l'attraversano, con deposizione di materiale detritico nel centro abitato che ha coinvolto

alcuni edifici e ha provocato il danneggiamento della viabilità, compresa la S.S. 25 del Moncenisio, danneggiata anche da altri rii a valle dell'abitato di Bar Cenisio.



Piena della Dora Riparia in corrispondenza del concentrico di Bussoleno

Nella Valle Clarea (comune di Giaglione), il Torrente Clarea ha sviluppato un'imponente attività torrentizia, con ingente trasporto solido, erosioni di sponda, allagamenti di aree limitrofe al corso d'acqua; alcune colate detritiche in sinistra orografica hanno interessato due gruppi di edifici in parte già abbandonati. Inoltre alcuni movimenti franosi per crollo in roccia hanno determinato l'interruzione della S.P. Nel comune di Sant'Antonino di Susa, lungo il Rio Trona presso la località Prese Casel, si è sviluppata una fluidificazione di parte di un accumulo di frana che ha destato preoccupazione pur non determinando effetti di sorta. Per quanto riguarda l'intera valle, non sono mancati alcuni localizzati e temporanei effetti da ricondursi alla rete di deflusso superficiale e alle opere idrauliche a scopo irriguo e idroelettrico, nonché alla rete fognaria. La riattivazione di molti rii minori, con deflusso ordinario assente o molto modesto, ha causato numerosi trasporti in massa comportanti la temporanea interruzione di qualche strada locale. Lo stesso dicasi per le fluidificazioni delle coltri superficiali di modesta entità e crolli di masse lapidee, diffuse nel territorio.



Attività del Rio Supita nell'abitato di Venaus

Rilievo speditivo degli effetti della piena del Rio Supita nel comune di Venaus

In data 29 maggio, all'incirca alle ore 07.00, si è verificato lungo il bacino del Torrente Supita un processo di trasporto in massa che ha coinvolto il centro abitato di Venaus. Nel corso dell'evento si sono verificati più fenomeni successivi, innescati da movimenti gravitativi verificatisi nella zona di testata del bacino. Il primo effetto evidente è stata l'occlusione dell'attraversamento della S.S. 25 del Moncenisio, che ha provocato il danneggiamento del ponte stradale e la conseguente interruzione della viabilità. Il fenomeno è stato inizialmente attenuato dalla vasca di laminazione ubicata in sponda destra a monte del centro abitato di Venaus. Il materiale solido è sceso lungo il canale di conoide invadendo delle aree sia in destra che in sinistra orografica e interessando varie abitazioni e coltivi adiacenti all'asta torrentizia.

Nel concentrico, si è verificata la totale occlusione degli attraversamenti idraulici e l'invasione della rete stradale da parte dell'acqua che trasportava materiale solido a bassa energia. Tale fenomeno ha interessato numerosi edifici ubicati lungo le vie del centro storico. Di seguito, è riportata la distribuzione dei depositi di materiale solido mobilizzato dal processo descritto. Come si nota, i depositi immediatamente adiacenti all'asta del torrente a monte dell'attraversamento della strada principale del centro abitato (Via Roma) sono costituiti prevalentemente da materiale grossolano e/o da blocchi rocciosi. La zona all'interno del centro storico è invece stata interessata da depositi di materiale prevalentemente fine, con una lingua di depositi a matrice ghiaiosa nella parte terminale della zona di deposito.

Il fenomeno, nella parte edificata, ha avuto una bassa energia, per cui non ha provocato evidenti danni strutturali agli edifici ma allagamenti e colmamenti con materiale detritico a spese dei locali interrati o a livello della strada e delle aree di pertinenza.

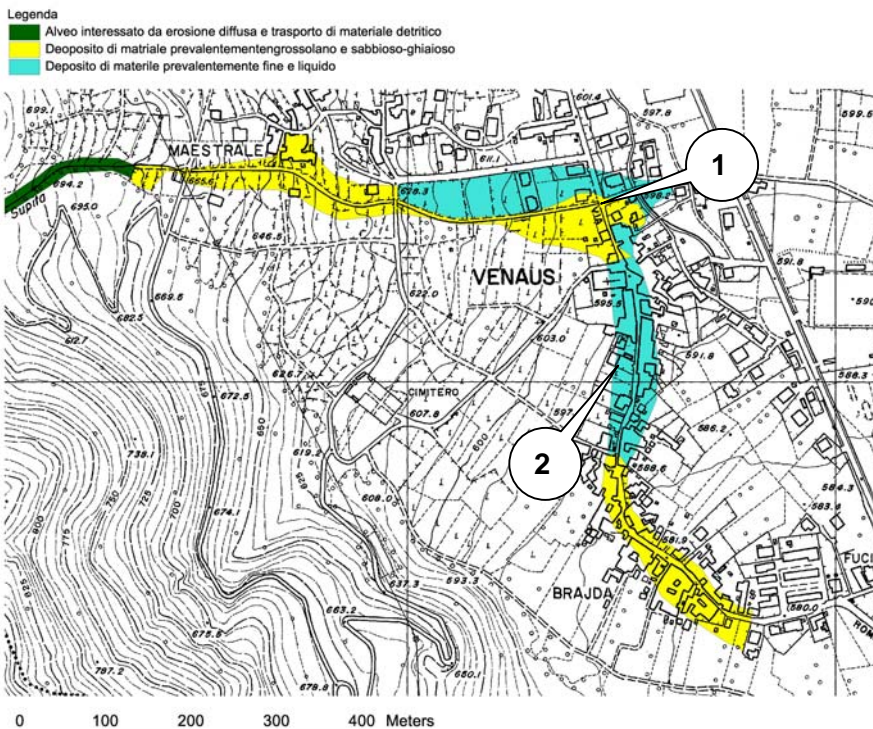


Foto 1 Strada invasa da detriti nel concentrico



Foto 2. Acqua che scorre all'interno del concentrico

Valli di Lanzo

Valle di Viù

Sono state rilevate diffuse erosioni spondali lungo il Torrente Stura di Viù di lunghezza di alcune decine di metri. Nel comune di Usseglio, la piena torrentizia ha provocato il parziale crollo del Ponte Ramassere a causa dello scalzamento al piede della pila centrale, avvenuto il 29 maggio alle ore 18:00 circa.

In località Malciaussia, una frana di tipo rotazionale, avente volumetria di alcune decine di metri cubi, si è innescata sulla scarpata di monte della strada ostruendo parzialmente la S.P. 32 al km 36.600. Nei 600 m precedenti, diffusi crolli e scivolamenti di materiale lapideo (volume pari ad alcuni decimetri cubi) hanno interessato la sede stradale. Sempre nel comune di Usseglio, vi sono stati allagamenti nella frazione Cortevicio con danni al manto stradale della S.P. 32 e, nel tratto Villaretto-Piazzette, la piena del Torrente Stura di Viù ha provocato diffuse erosioni di sponda, di lunghezza media di alcune decine di metri.



Crollo del Ponte Ramassere nel comune di Usseglio



Diffusi crolli e scivolamenti di materiale lapideo sulla S.P. 32 in località Malciaussia nel comune di Usseglio

Valle di Ala

Nel comune di Balme, si sono verificate cinque colate detritiche a blocchi grossolani, innescatesi sul versante sinistro orografico. In particolare, tre di queste sono avvenute in località Chialambertetto, mentre le altre due si sono verificate poco a valle e poco a monte di Balme. I depositi presentano volumetrie variabili da alcune decine di metri cubi a qualche migliaio di metri cubi. In località Chialambertetto, le colate hanno lambito alcune abitazioni, ostruito la strada di collegamento con Balme (ex S.P.) e in un caso hanno raggiunto l'alveo del Torrente Stura di Ala senza creare alcuno sbarramento. In corrispondenza di Balme le colate detritiche hanno raggiunto la S.P. 1.



Colate detritiche in località Chialambertetto nel comune di Balme

Val Grande

Sono state rilevate erosioni spondali di piccola entità (di lunghezza metrica) lungo il Torrente Stura di Val Grande. Rilevanti sono invece gli apporti di detrito torrentizio in corrispondenza della briglia a monte della località Forno Alpi Graie (comune di Groscavallo).

Valli Orco e Soana

Nelle valli Orco e Soana si sono manifestati processi gravitativi e fluvio-torrentizi localizzati e di ridotta entità. In Valle Soana non si sono riscontrati processi legati all'evento. In valle Orco è avvenuto un processo gravitativo nel comune di Ceresole Reale causato dalla caduta di un masso roccioso, di grosse dimensioni, sulla sede stradale della S.P. del Nivolet in località Chiapili di Sopra che è rimasta chiusa alla viabilità. Sempre nel comune di Ceresole Reale, si sono registrati tre processi di allagamento della sede stradale legati a venute d'acqua laterali: uno nei pressi dell'abitato di Ceresole Reale da materiale morenico a lato della S.P., uno all'interno della galleria che collega Noasca a Ceresole Reale e l'ultimo legato alla otturazione del tubo di scolo di un impluvio laterale passante sotto il piano stradale. Si sono avute notizie non verificate di piccoli blocchi decimetrici caduti sulle strade secondarie delle valli ma prontamente eliminati dai piani stradali per favorire la circolazione.



Chiusura della S.P. del Nivolet nel comune di Ceresole Reale



Crollo e scivolamento di massi lungo la S.P. del Nivolet nel comune di Ceresole Reale

Dora Baltea

L'area rilevata comprende il bacino della Dora Baltea dal confine regionale sino alla frazione Crotte di Strambino.

Il fenomeno principale è stato l'esondazione della Dora Baltea e del reticolato minore, in prossimità delle zone di confluenza. Sulla Dora Baltea, le aree inondate hanno riguardato principalmente vecchie morfologie fluviali abbandonate e sono sempre state contenute all'interno degli argini realizzati. Il livello idrico raggiunto in comune di Banchette, visibile sull'asta graduata posta in corrispondenza del sottopasso autostradale, è risultato essere circa 3 m al di sotto del livello raggiunto in occasione dell'alluvione dell'ottobre 2000. I danni (allagamento e deposito di materiali fini) hanno interessato aree agricole e viabilità. Nel concentrico di Ivrea, in località Borghetto, si è avuta la tracimazione del corso d'acqua, in corrispondenza di un tratto depresso della sponda destra, che ha interessato la viabilità e le abitazioni prospicienti, con allagamento e deposito di fango nei locali al pian terreno. In sponda sinistra, immediatamente a monte del Ponte Vecchio, la tracimazione ha interessato il parco sottostante il parcheggio dell'ASL per una superficie di oltre 1000 m².

Per quanto riguarda i tratti di versante, non si sono riscontrati dissesti di rilievo, né connessi a fenomeni franosi né legati alla dinamica torrentizia del reticolato minore.



Viabilità e campi allagati dal Rio della Terra Rossa nel comune di Fiorano C.se, a monte della confluenza in Dora Baltea, per fenomeno di rigurgito

Fiume Po-Area Torinese

Nel tratto urbano del Fiume Po, a partire dal ponte vecchio di Moncalieri (confluenza con il Torrente Sangone) fino alla confluenza con il Torrente Stura di Lanzo e con la Dora Riparia, nel tratto compreso nella città di Torino, non si segnalano particolari danni legati al transito delle piene fluviali.

Lungo il Fiume Po, si evidenziano allagamenti discontinui delle strutture ed infrastrutture a ridosso delle sponde che hanno contenuto la piena, in corrispondenza di:

- l'edificio dell'imbarcadere di Moncalieri (immediatamente a valle del ponte vecchio) con un'altezza idrometrica al colmo di circa 1.5 m;
- la pista ciclabile del Parco delle Vallere-Parco del Valentino e del Ponte Sassi (altezza idrometrica da pochi centimetri a circa 2 m);
- gli imbarcaderi GTT della navigazione turistica;
- alcuni edifici delle società canottiere;
- i locali dei Murazzi in prossimità di Piazza Vittorio Veneto.

Lungo la Dora Riparia, i punti più critici sono stati i ponti delle vie Bologna e Regio Parco, caratterizzati da un'acqua assai ridotta e per questo chiusi al traffico durante l'emergenza, che tuttavia non sono stati sormontati. Anche nella zona di Borgo Dora, in corrispondenza del ponte Carpanini non si sono registrati allagamenti (tale ponte e quello ferroviario posto poco a valle sono stati sollevati di alcune decine di centimetri per consentire il deflusso della piena). Localizzati allagamenti discontinui si sono verificati tra il ponte Ramello ed il ponte di c.so Potenza in cui le acque di esondazione della Dora hanno occupato la passeggiata in sinistra idrografica con altezze di circa 20 cm.



Il Po ai Murazzi alle 16.30 del 30/05/2008



La Dora Riparia in corrispondenza del ponte di Corso Regio Parco alle 17.30 del 30/05/2008

Provincia di Cuneo

In provincia di Cuneo, l'evento alluvionale del 28-30 maggio 2008 ha coinvolto le valli comprese tra la Valle Po a nord e la Valle Stura di Demonte a sud. In particolare, le aree maggiormente colpite sono state le valli Varaita, Maira e Grana e due valli laterali sinistre della Valle Stura di Demonte: la valle di Rittana e la valle di Valloriate.

Valle Po

In generale, la Valle Po è stata interessata da diffuse problematiche di dissesto collegate alla piena fluviale del Po e solo marginalmente da fenomeni franosi sui versanti.

In alta valle, le situazioni di maggior criticità sono state riscontrate nel territorio del comune di Crissolo. Nel tratto compreso tra il capoluogo e la frazione di Pian Melzè, la violenta attività torrentizia del Fiume Po ha provocato la distruzione di due attraversamenti secondari, utilizzati per l'accesso alle piste da sci ed agli alpeggi in quota; in particolare in corrispondenza del guado denominato Riundin, il torrente ha prodotto vistose erosioni, asportando per alcune decine di metri la pista di accesso. A monte di Pian Melzè è da segnalare una frana superficiale, innescata dal ruscellamento concentrato delle acque sul versante sottostante la punta Rocce Losere, che ha sotto-scalzato la strada per Pian del Re.

Più a valle, subito a monte dell'agglomerato urbano della frazione di Villa, sede comunale di Crissolo, il Fiume Po, contenuto entro sponde artificiali realizzate in cemento armato e in scogliere in massi ciclopici, ha prodotto diffusi gravi danneggiamenti delle opere di difesa spondale recentemente realizzate. In particolare le scogliere sono state sotto-scalzate in sponda destra con contestuale cedimento del bordo dell'ampio parcheggio; nello stesso settore l'ondata di piena ha abbattuto un palo della linea elettrica.

Nel comune di Oncino, un chilometro circa a monte del bivio sulla provinciale di fondovalle, una frana rotazionale (10 m di altezza per 6 m di larghezza) di detrito grossolano ha distrutto il muro di contenimento a monte della strada e il materiale franato ha invaso la carreggiata causando l'isolamento dell'intero territorio comunale. Al momento del sopralluogo dei geologi di Arpa Piemonte il 01 giugno, il materiale franato era già stato rimosso e la viabilità ripristinata. Un fenomeno franoso, analogo al precedente ma di minori dimensioni, si è verificato a monte della borgata Case Fantone, ostruendo con materiale detritico fine la viabilità verso la frazione di Meire Bigorie.

In media-bassa valle, il territorio maggiormente colpito è quello del comune di Paesana dove si sono verificate erosioni delle sponde, talvolta collegate a danneggiamento delle protezioni spondali, e danni agli attraversamenti minori e maggiori, riproponendo situazioni di dissesto già

sviluppatesi nel corso dell'alluvione dell'ottobre 2000. In corrispondenza del ponte nel concentrico significativa è l'erosione della sponda sinistra immediatamente a monte dell'attraversamento che ha provocato l'asportazione di 100 m di scogliera in massi, recentemente realizzata. Si sono verificati inoltre gravi danni al ponte della circonvallazione, in località Erasca, dove l'erosione della sponda sinistra ha prodotto la sotto-escavazione del rilevato di accesso alla spalla ed il conseguente cedimento di un'intera corsia di marcia, comportando la chiusura dell'attraversamento al traffico a partire dalla sera del 29 maggio. Infine, relativamente al territorio dei comuni di Sanfront, Martiniana Po e Revello sono state osservate diffuse erosioni delle sponde e allagamenti dei terreni posti in fregio al corso d'acqua ancora in atto nel pomeriggio del 30 maggio, non ancora cartografati nella prima fase dei rilievi.



Sottoescavazione del rilevato di accesso al ponte in località Erasca nel comune di Paesana



Danni alle scogliere, alla linea elettrica e al parcheggio in località Villa nel comune di Crissolo

Val Varaita

Il Torrente Varaita è esondato in più punti lungo il suo corso vallivo, erodendo localmente le sponde. I danni maggiori si sono avuti alla testata della valle sia per gli effetti legati alla piena torrentizia sia per i dissesti innescati dalla saturazione dei terreni.

Nel ramo più settentrionale, quello del Torrente Varaita di Chianale, all'interno del comune di Pontechianale, si è registrata una erosione in sponda destra del torrente principale, ad ovest della frazione Chianale, che ha parzialmente asportato, per una lunghezza di circa 30 m, la S.C. verso Pian Vasserot, immediatamente a monte del ponte di collegamento con la S.P. Nello stesso comune, in località Genzana, si segnalano una serie di colamenti superficiali di terreno in sinistra orografica del Torrente Savaresch. Al momento del sopralluogo, sono state perimetrare tre colate principali, il cui materiale è confluito nel torrente citato, all'apice della conoide su cui è costruita la frazione. Gli abitanti sono stati temporaneamente evacuati in quanto il materiale franato minacciava di ostruire il corso d'acqua. Le colate descritte sono state favorite in modo significativo da abbondanti venute d'acqua provenienti dai troppo pieni di bottini di presa dell'acquedotto posti alcune decine di metri più a monte. Sempre in comune di Pontechianale, in località Maddalena, si è verificato un altro colamento superficiale di terreno che ha ostruito la strada provinciale del Colle dell'Agnello; anche in questo caso a monte della frana si è riscontrata la presenza di un bottino di presa dell'acquedotto con dispersione d'acqua dal troppo pieno sul versante.

Nel ramo meridionale, in cui scorre il Torrente Varaita di Bellino, i fenomeni sono stati più intensi. Nella frazione di Sant'Anna di Bellino è stata erosa la spalla sinistra del ponte sul torrente a monte della frazione per una lunghezza di circa 5 m e una profondità di 2 m. Sul versante sinistro orografico della valle, immediatamente ad est di Sant'Anna, si segnala uno

colamento superficiale di terreno che ha ostruito la strada di accesso alla parte alta della frazione. Sullo stesso versante sono presenti numerosi colamenti di piccola e media dimensione che non è stato possibile cartografare in questa prima fase. Nel tratto compreso tra Sant'Anna di Bellino e il rifugio Meleze, circa 50 m a monte di quest'ultimo, il Torrente Varaita ha eroso in sponda sinistra scalzando la strada provinciale per circa metà della sua larghezza e provocandone il crollo in più punti per una lunghezza di circa 30 m. Nella piana del Meleze, il ponte omonimo sul Torrente Varaita presenta la spalla destra erosa sul lato di valle per circa 5 m. A valle della piana del Meleze, in prossimità del vecchio ponte in pietra il Varaita è fuoriuscito in sponda sinistra invadendo la carreggiata della strada provinciale per circa 250 m, provocando significative erosioni del manto stradale, in particolare sul lato a monte. Il torrente è poi rientrato nel suo alveo in corrispondenza del nuovo ponte per l'opera di presa della centrale idroelettrica realizzata recentemente a monte di Chiazale. Le scogliere del ponte citato risultano parzialmente disarticolate e l'edificio dell'opera di presa di cui sopra ha subito lievi danni. In località Chiazale nel comune di Bellino, si è verificato un modesto evento di trasporto solido che ha percorso il canale di scolo di un'area in frana oggetto di recenti interventi posta immediatamente ad ovest dell'abitato. Il materiale detritico ha ostruito la carreggiata della strada provinciale per una lunghezza di circa 20 m e uno spessore di circa 1 m. Poco più a valle, immediatamente prima di frazione Celle, sempre nel comune di Bellino, un altro fenomeno di trasporto solido ha invaso la strada provinciale per una lunghezza di circa 60 m ed uno spessore di circa 1.5 m. Il materiale è stato trasportato da un rio anonimo alla cui testata è stato possibile individuare almeno un fenomeno di colamento di terreno al momento non cartografabile. In corrispondenza del rio che si origina dalla zona denominata Costa Bella, sul confine comunale tra Bellino e Casteldelfino, un altro fenomeno di trasporto solido ha ostruito la S.P. per circa 100 m di lunghezza interessando il lato in sinistra orografica del rio citato. Nella serata del 30 maggio, la viabilità è stata ripristinata fino alla frazione di Chiazale. In comune di Casteldelfino è da segnalare l'ampia esondazione in sinistra orografica del Torrente Varaita, nella piana a valle della frazione di Torrette che non ha tuttavia causato danni significativi. In comune di Frassinio il torrente ha parzialmente scalzato la strada provinciale per una lunghezza di circa 10 m a monte del ponte dei Cros, mentre quest'ultimo è stato danneggiato gravemente sul lato di monte della sua spalla destra da una marcata erosione e non è più transitabile. Nello stesso comune si è osservata una estesa esondazione, in destra orografica, immediatamente a valle del ponte della S.P. sul Torrente Varaita, posto a valle del concentrico. In questo caso sono da segnalare danni significativi alla linea telefonica che è stata interrotta per due giorni. Nel comune di Brossasco, infine, il Torrente Varaita ha eroso in sponda sinistra in località Gian Marco per una lunghezza di circa 100 m e una profondità di 25 m, scalzando per circa 3 m la S.P.



Distruzione della spalla destra del Ponte dei Cros
nel comune di Frassinio



Colamenti superficiali in località Genzana
nel comune di Pontechianale

Val Maira

Nel bacino del Torrente Maira, le aree maggiormente coinvolte dall'evento alluvionale sono quelle della media-alta valle. Nel territorio del comune di Acceglio, a monte dell'abitato sono segnalate erosioni spondali da parte del Torrente Maira ai danni della strada, in località Ponte Maira e colate di detrito in prossimità dell'abitato di Chiappera, senza indicazioni sulla presenza ed eventuale entità di danni associati. L'attività torrentizia del Rio Mollasco, affluente di sinistra del Torrente Maira, ha causato gravi danni strutturali, in particolare il cedimento della spalla destra, al ponte della S.P. 263, nell'abitato di Acceglio; di tale ponte era già comunque prevista la demolizione, in quanto è in fase di completamento la costruzione di un nuovo attraversamento, sul quale, al momento del sopralluogo effettuato nella mattinata del 30 maggio, erano in corso i lavori per predisporre un transito temporaneo verso le borgate poste più a monte, rimaste isolate. Lungo il Rio Mollasco, circa 1 km a monte del ponte della S.P. 263 di Acceglio, si è verificata la riattivazione, causata anche dall'erosione al piede da parte del rio, di un più vasto fenomeno franoso, noto come frana di Grange Serri, già oggetto di monitoraggio di tipo topografico GPS a cadenza annuale a cura di Arpa Piemonte. La possibile evoluzione parossistica del fenomeno ha fatto temere lo sbarramento del rio, con conseguente aumento del trasporto solido e possibile ostruzione del ponte, per cui, al momento del sopralluogo, il movimento franoso era mantenuto sotto controllo visivo. Lo stesso processo si era attivato anche in occasione dell'evento alluvionale del giugno 2000.

Il geologo consulente del comune, a seguito di un volo in elicottero, ha riferito che la frattura, preesistente, a monte della scarpata principale della nota frana del Gollone, ubicata sul versante destro della valle a monte dell'abitato di Acceglio, sembra essersi ampliata fino a raggiungere un'apertura di 3-4 m.

Nel vallone di Unerzio, l'acqua non regimata, proveniente da sorgenti naturali attivatesi in occasione delle precipitazioni dei giorni precedenti, ha innescato due scivolamenti superficiali al di sotto della strada per il Colle Ciarbonet, circa 150 m a monte della località Grange. La portata eccezionale e il trasporto solido dell'impluvio sottostante hanno messo in crisi la tubazione dell'attraversamento stradale posto a valle, senza però causare danni. Nel medesimo vallone, l'acqua infiltratasi nel corpo detritico a grossi blocchi presente subito a monte dell'abitato di Prato Rotondo è fuoriuscita in corrispondenza delle case causando l'allagamento dei piani seminterrati, utilizzati come cantine o stalle.

L'attività torrentizia del Rio di Marmora e del Rio di Canosio ha causato varie erosioni spondali con conseguenti danni gravi alla strada di accesso alle borgate dei comuni di Marmora e Canosio, che sono rimaste isolate fino al 1 giugno, quando è stata ripristinata una viabilità provvisoria per i soccorsi. La prima interruzione è ubicata circa 50 m a monte del ponte di località Ponte Marmora, in destra idrografica, per cui al momento del sopralluogo non è stato possibile rilevare tutti i danni.

In comune di Macra, uno scivolamento, causato dall'azione delle acque non regimate a monte e dall'erosione al piede da parte del Torrente Maira, si è innescato subito a valle della strada comunale che passa a ridosso dell'edificio, probabilmente disabitato, di località Prà Dogana.

In corrispondenza della borgata Garino, il Torrente Maira ha operato una profonda erosione in sponda destra, che ha causato l'asportazione di un tratto lungo 150 m e profondo 30 m circa di terreni, l'allagamento di un edificio agricolo non abitato e l'erosione del rilevato di accesso dell'attraversamento che permette il collegamento con la borgata. Inoltre l'erosione di fondo ha causato il cedimento e l'asportazione della pila centrale dello stesso attraversamento.



Il Rio Marmora in corrispondenza del ponte
nel comune di Marmora



Profonda erosione da parte del Torrente Maira
in località Garino nel comune di Macra

Val Grana

La situazione più grave è rappresentata dall'asportazione completa della sede stradale della S.P. 112, alcuni chilometri a valle della località Campomolino nel comune di Castelmagno, per un tratto di circa 150 m, a causa dell'attività torrentizia del Torrente Grana (vedi scheda descrittiva). Le borgate del comune di Castelmagno, ubicate a monte, sono rimaste completamente isolate e prive di corrente elettrica per due giorni. È stata in seguito allestita una pista provvisoria per il transito dei residenti e dei soccorsi. A monte dell'interruzione non è stato possibile proseguire il sopralluogo effettuato il 30 maggio, ma fonti comunali riferiscono che non sono segnalati per il momento danni gravi.

Profonde erosioni spondali hanno danneggiato gravemente la S.P. 112 anche nel tratto compreso tra Pradleves e l'interruzione, con l'asportazione, in alcuni tratti, di almeno mezza carreggiata fino al vecchio muro di contenimento in pietra. In comune di Pradleves, subito a monte del concentrico, a causa dell'erosione in sponda destra operata dal Torrente Grana, è crollato un ponte utilizzato come accesso a due abitazioni. Sempre in comune di Pradleves sono segnalati, ma ancora non verificati, cedimenti lungo la strada per la borgata Pentenera.

Nel territorio del comune di Monterosso Grana, la strada del vallone del Rio delle Frise, tra l'abitato di Saretto e Frise, è stata danneggiata in più punti a causa dell'attività torrentizia del rio. Il danno più grave si è verificato a quota 1000 m, dove una profonda erosione in sponda sinistra ha completamente asportato la sede stradale per un tratto di circa 20 m. Immediatamente a monte dell'abitato di Saretto, in corrispondenza delle prime abitazioni, si sono verificati uno scivolamento superficiale a ridosso di un'abitazione, che non ha comunque causato danni, e l'allagamento di un piccolo capannone posto tra la strada e il rio. La strada del vallone di Santa Lucia è interrotta alla quota di circa 1000 m subito a monte dell'abitato omonimo a causa di uno scivolamento rotazionale largo 25-30 m e lungo circa 30 m (fino al rio sottostante) provocato dalle acque non regimate a monte e dall'erosione al piede da parte del Rio Valle dell'Ortiga. La stessa strada è danneggiata per erosione spondale in località Ponte. A valle di Saretto, l'attività torrentizia del Torrente Bedale ha operato una profonda erosione spondale in destra idrografica andando a lambire la prima casa (probabilmente un vecchio mulino) dell'abitato di Villa San Pietro, causando l'erosione di una porzione di giardino e la sottoescavazione della porzione di edificio a ridosso del torrente. La strada per la borgata Ogie è stata ostruita dal materiale franato e la metà verso valle della carreggiata è stata distrutta. Tale porzione di strada era già sostenuta da un muro cellulare.

Nell'ambito del bacino del Torrente Grana, nella fascia pedemontana, è stato coinvolto il territorio del comune di Bernezzo dove il concentrico è stato parzialmente allagato dalla

fuoriuscita delle acque dal canale Sant'Anna e in corrispondenza della borgata Sant'Anna uno scivolamento rotazionale in terra ha interrotto la viabilità, ripristinata nella giornata del 30 maggio. In località Simundin (denominata C. Ganocc sulla CTR), posta a monte della Borgata Garino a circa 720 m slm, si segnala la presenza di due frane. La prima è costituita da uno scivolamento del terreno di copertura, che poggia su un substrato roccioso costituito da gneiss con sfavorevole giacitura delle discontinuità strutturali. La massa di terreno in movimento, che si è interrotto allo stadio iniziale, è delimitata a monte da una evidente frattura. Sono direttamente minacciate due abitazioni.

La seconda frana si è verificata entro il terreno riportato per la realizzazione di un piazzale di fronte ad un'abitazione. L'intervento ha comportato l'alterazione del deflusso superficiale delle acque. Le infiltrazioni hanno quindi determinato il cedimento dell'ammasso terroso con un movimento di tipo complesso.



Strada di fondovalle nel comune di Castelmagno interessata dall'attività del Torrente Grana



Strada distrutta a causa di uno scivolamento rotazionale in località Santa Lucia nel comune di Monterosso Grana



Erosione in sponda destra provocata dal Torrente Bedale in località Villa San Pietro nel comune di Monterosso Grana



Strada del vallone di Frise interrotta per erosione spondale nel comune di Monterosso Grana

Rilievo speditivo degli effetti della piena del Torrente Grana

La strada di fondovalle della Val Grana è stata fortemente danneggiata in più punti e asportata completamente per un tratto di circa 150 m. La S.P. scorre fra i comuni di Pradleves e Castelmagno in una gola rocciosa nelle immediate vicinanze dell'alveo torrentizio del Torrente Grana. Poco a monte dell'abitato di Pradleves, la piena del corso d'acqua ha determinato il crollo di un ponte privato che dava l'accesso a due edifici sulla sponda opposta. A partire da circa 3.5 km da Pradleves, in comune di Castelmagno, la strada risulta erosa in più punti; viene in molti casi messo a nudo il vecchio muro di sostegno in pietrafrane. A circa 4.6 km da Pradleves, la strada è stata completamente asportata e rimane soltanto l'affioramento roccioso sul quale era costruita. Nel tratto sono stati divelti anche i cavi dell'energia elettrica. Il collegamento stradale è stato riaperto con una pista provvisoria accessibile ai soli mezzi di soccorso

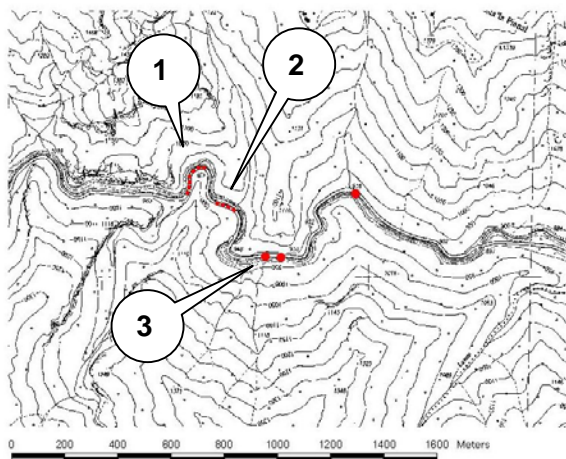


Foto 1. Strada distrutta lungo la S.P. nel comune di Castelmagno



Foto 2. Strada danneggiata lungo la S.P. nel comune di Castelmagno



Foto 3. Strada danneggiata lungo la S.P. nel comune di Castelmagno

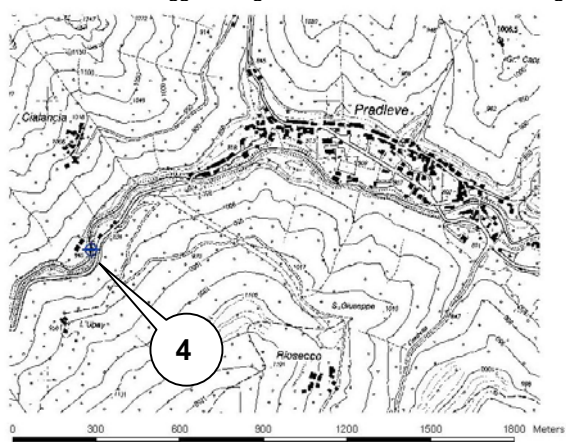


Foto 4. Ponte distrutto lungo la S.P. nel comune di Pradleves

Valle Stura di Demonte

Nonostante la significativa piena fatta registrare dal Torrente Stura di Demonte (400 m³/s a Gaiola), nella valle i danni si sono concentrati lungo i bacini minori individuabili nella bassa valle, in sinistra idrografica rispetto al solco principale.

In comune di Demonte, circa un chilometro a valle del concentrico, l'esondazione del Torrente Cant, in corrispondenza della confluenza con il Torrente Stura, ha causato l'allagamento di un vasto settore della parte distale del conoide alluvionale coinvolgendo alcuni capannoni adibiti all'allevamento di polli. A monte della vecchia strada per Vinadio, sul versante destro della Valle Stura, si è verificato un limitato scivolamento che ha causato l'ostruzione della sede stradale e il franamento del ciglio della carreggiata. Al momento del sopralluogo del 31 maggio, la viabilità era già ripristinata.

Più pesantemente colpiti risultano i valloni di Rittana e Valloriate, nella bassa valle. Nel comune di Rittana, all'atto del sopralluogo effettuato il 31 maggio, la strada era interrotta in direzione della borgata Gorre a causa del materiale detritico e legname trasportati dal ramo sinistro del Rio della Valle. In corrispondenza del ponte il deposito ha raggiunto lo spessore di 0.5 m.

In località Cotella, due piccoli rii, affluenti di sinistra del Rio della Valle, sono stati caratterizzati da abbondante trasporto solido medio-fine che ha provocato danni ad un'abitazione, invasa da fango e legname. La strada in corrispondenza dell'attraversamento su uno dei due piccoli rii è stata sotto-escavata e la carreggiata ostruita. Si tratta di un fenomeno ricorrente.

Il Rio Valle di Cesana è stato interessato da un'intensa attività torrentizia che si è manifestata con varie erosioni spondali ai danni della strada di accesso alla borgata Cesana e con la deposizione di circa 1.5 m di materiale fine a monte del ponte ubicato a quota 850 m al bivio tra la strada per Cesana e quella per Gorre. Le abitazioni della borgata Cesana sono rimaste isolate e l'attraversamento distrutto è stato temporaneamente ripristinato mediante la posa di tubi.

Dalla località Tanara fino a circa 500 m a valle dell'abitato di San Mauro, il Rio di San Mauro, a causa della portata eccezionale, è esondato coinvolgendo, in sinistra idrografica, la strada di fondovalle con deposito di materiale detritico e legname. Alcuni attraversamenti secondari, utilizzati per l'accesso ai fondi agricoli, sono stati distrutti o danneggiati. Nel comune di Roccasparvera il Rio San Mauro è esondato in località Pilone, danneggiando un attraversamento; in prossimità del ponte di Castelletto l'erosione in sponda sinistra ha provocato il franamento del versante soprastante, arretrando il ciglio della scarpata fino a circa 10 m dalla strada del vallone di Rittana. In comune di Valloriate le strade lungo le diramazioni terminali della valle sono transitabili con difficoltà a causa di erosioni delle carreggiate e di depositi detritici sulla sede stradale. Il Rio Tagliarè è stato caratterizzato da un ingente trasporto solido (massi e alberi di grandi dimensioni) che ha lambito le abitazioni di Chiapue Sottano e ha ostruito la strada di fondovalle. Frane superficiali si sono innescate diffusamente su tutto il territorio comunale. In particolare si segnala la situazione delle borgate Bruni, Airale, Torino e Bernardi.

Rilievo speditivo degli effetti nella valle del Rio di Valloriate in Valle Stura di Demonte

Nella valle del Rio di Valloriate, affluente di sinistra della bassa Valle Stura di Demonte, si sono verificati numerosi dissesti franosi coinvolgenti particolarmente le coperture detritiche della zona di affioramento dei Calcescisti della Falda Piemontese. A monte di Valloriate, nel versante sinistro della valle, alcuni scivolamenti di dimensioni anche notevoli hanno interessato la viabilità secondaria e hanno determinato un forte pericolo, a causa dell'evoluzione in colata, lungo il percorso di alcuni rii minori; fra questi, quelli che discendono dalle frazioni Tiogalet e Bardenghi e che si riuniscono poco a monte del Capoluogo, hanno destato le maggiori preoccupazioni suggerendo in un primo momento (31 maggio 2008) lo sgombero pressoché dell'intera frazione (70 persone); il giorno dopo la misura veniva ridotta al solo edificio ubicato allo sbocco del rio poco a monte della S.P. di fondovalle e della confluenza nel Rio di Valloriate. L'anomala portata aveva determinato durante l'evento l'ostruzione della tubazione del rio a monte della S.P. e il conseguente allagamento di questa fra le case del Concentrico con deposito di fango e materiale flottante trasportato. Le frane di scivolamento rotazionale risultano ubicate in tratti ripidi del versante e interessano completamente la copertura detritica (con spessori di 1-2 m) sovrastante i calcescisti a franapoggio; i due movimenti principali devono la loro origine anche ad errata regimazione di acque incanalate quali il troppo-pieno dell'acquedotto di Bardenghi e una sorgente a monte di Tiogalet. Le acque sono state rimosse provvedendo alla chiusura del troppo-pieno e alla raccolta delle acque a monte della frana di Tiogalet; lungo la strada di accesso alle frazioni si sono verificati altri dissesti, sempre ascrivibili a scivolamenti rotazionali con evoluzione parziale in colata, che hanno determinato l'ostruzione della sede viaria, prontamente ripulita nella giornata del 31 maggio 2008.

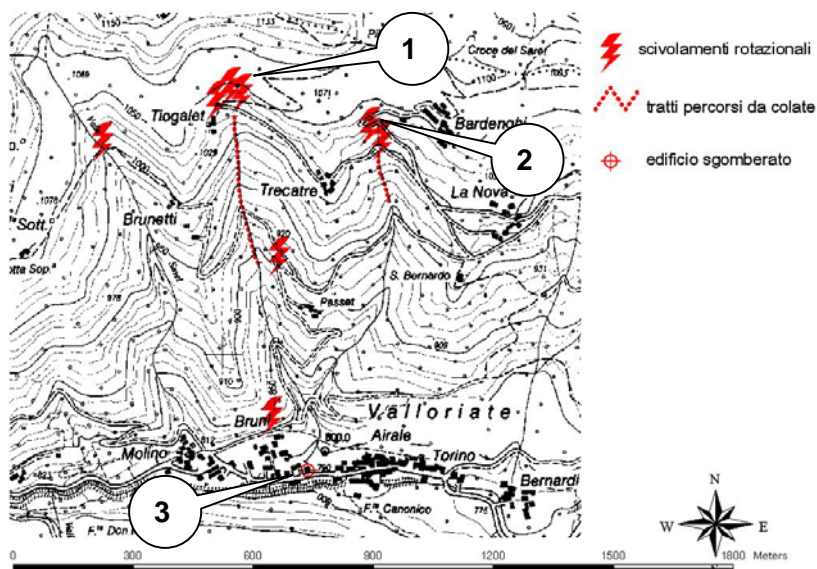


Foto 1 Frana Tiogalet vista dall'alto



Foto 2. Frana Bardenghi



Rio a monte dell'attraversamento della S.P.



Attività del Rio Tagliarè nel comune di Valloriate

Pianura Cuneese

Per quanto concerne le zone di pianura, il Torrente Grana-Mellea ha prodotto i danni maggiori nel territorio del comune di Savigliano (vedi scheda descrittiva). La piena del torrente è arrivata nella notte, verso le ore 03:30 di venerdì 30 maggio. Sono stati allagati i settori edificati a sud ed a est del capoluogo. I principali punti di esondazione si trovano in corrispondenza della sponda sinistra del torrente, all'altezza della Cascina Braidarella e della Cascina Bernardis, nelle campagne a sud dell'abitato. Da qui, le acque hanno attraversato i campi coltivati, si sono convogliate lungo strada Suniglia ed hanno raggiunto la città, dove sono state colpite abitazioni ed edifici adibiti ad attività lavorative. Il torrente è esondato successivamente in corrispondenza del ponte di via Cuneo lungo la S.R. 20 e poco più avanti presso il ponte ferroviario della linea Cuneo-Savona, che costituisce un notevole restringimento del corso d'acqua. Da questo punto si è verificato l'allagamento della zona di via Cuneo, via Coloira e di borgo Marene, il quartiere della città colpito in modo più grave, dove un elevato numero di abitazioni ed edifici adibiti ad attività lavorative sono stati allagati. Il corso d'acqua scorre al margine del quartiere ed ha prodotto allagamenti uscendo in più punti dal proprio alveo. Ulteriori esondazioni si sono avute da un canale artificiale che scorre per un tratto parallelo al torrente, interferendo con esso. Principalmente da questo canale sono defluite le acque che hanno provocato gli allagamenti dell'area produttiva di via Alba, con notevoli danni.

L'esondazione del Torrente Grana-Mellea si è verificata secondo dinamiche già conosciute. Questo corso d'acqua ha causato infatti ripetutamente allagamenti nel comune di Savigliano. Solo riferendosi al passato più recente ed agli episodi più gravi, possono essere ricordati i fenomeni del 1949, nel 1982 e nell'ottobre 1996.

Nell'area di pianura, la piena del Torrente Maira ha causato una situazione di allarme che ha portato alla chiusura temporanea dei ponti a Villafalletto, Centallo e a Savigliano, dove sono stati segnalati allagamenti marginali che hanno interessato le campagne a sud del capoluogo. Gravi esondazioni invece si sono avute più a nord, nel territorio del comune di Cavallermaggiore, dove il Torrente Maira, durante la notte nelle prime ore di venerdì 30, ha allagato le campagne circostanti il proprio alveo a valle della confluenza con il Torrente Grana-Mellea, sino al ponte della strada che conduce al comune di Monasterolo. Si segnala il completo allagamento di un grande allevamento zootecnico. Poco oltre lo stesso ponte, dalla sponda sinistra del Torrente Maira si è verificata una nuova esondazione: le acque attraversando le campagne hanno raggiunto il capoluogo del comune di Cavallerleone nella mattinata di venerdì 30, allagando un ampio settore dell'abitato.

Rilievo speditivo delle aree allagate del Torrente Grana-Mellea il 30 maggio 2008 nel comune di Savigliano

La cartografia rappresenta il rilievo delle aree allagate nel capoluogo di Savigliano. Nelle campagne l'inondazione è stata caratterizzata da acque di bassa energia e altezze idrometriche basse, non superiori ai 50 cm. Entro l'area urbana le dinamiche risultano molto variabili a causa dell'interferenza con le costruzioni, condizione che ha reso talora complessa la delimitazione cartografica delle aree allagate. La piena del torrente è arrivata nella notte, verso le ore 3:30 del 30 maggio. Sono stati allagati i settori edificati a sud ed a est del capoluogo. I principali punti di esondazione sono stati riscontrati in corrispondenza della sponda sinistra del torrente all'altezza della Cascina Braidarella e della Cascina Bernardis, nelle campagne a sud dell'abitato. Di qui le acque hanno attraversato i campi coltivati, si sono convogliate lungo la strada Suniglia ed hanno raggiunto la città, dove sono state colpite abitazioni ed edifici adibiti ad attività lavorative. Il torrente è esondato successivamente in corrispondenza del ponte di via Cuneo lungo la S.R. 20 e poco più avanti, in modo deciso, presso il ponte ferroviario della linea Cuneo-Savona, che costituisce un notevole restringimento del corso d'acqua. Da questo punto si è verificato l'allagamento della zona di via Cuneo, via Coloira e di borgo Marene, il quartiere della città colpito in modo più grave, dove un elevato numero di abitazioni ed edifici adibiti ad attività lavorative sono stati allagati. Il corso d'acqua scorre al margine del quartiere ed ha prodotto allagamenti uscendo in più punti dal proprio alveo. Ulteriori esondazioni si sono avute da un canale artificiale che scorre per un tratto parallelamente al torrente, interferendo con esso. Da questo canale principalmente sono defuite le acque che hanno provocato gli allagamenti dell'area produttiva di via Alba, con danni notevoli. Chiusa temporaneamente l'Alstom ferroviaria, il più grande stabilimento metalmeccanico della provincia. L'esondazione del Torrente Grana-Mellea del 30 maggio 2008 si è verificata secondo dinamiche già conosciute. Questo corso d'acqua ha causato infatti ripetutamente allagamenti nel comune di Savigliano. Solo riferendosi al passato più recente ed agli episodi più gravi, possono essere ricordati i fenomeni del maggio 1949, dell'aprile 1981 e dell'ottobre 1996. Le aree allagabili da parte del Torrente Grana-Mellea sono state riconosciute come aree a rischio molto elevato (RME) ai sensi della Legge 267/98.

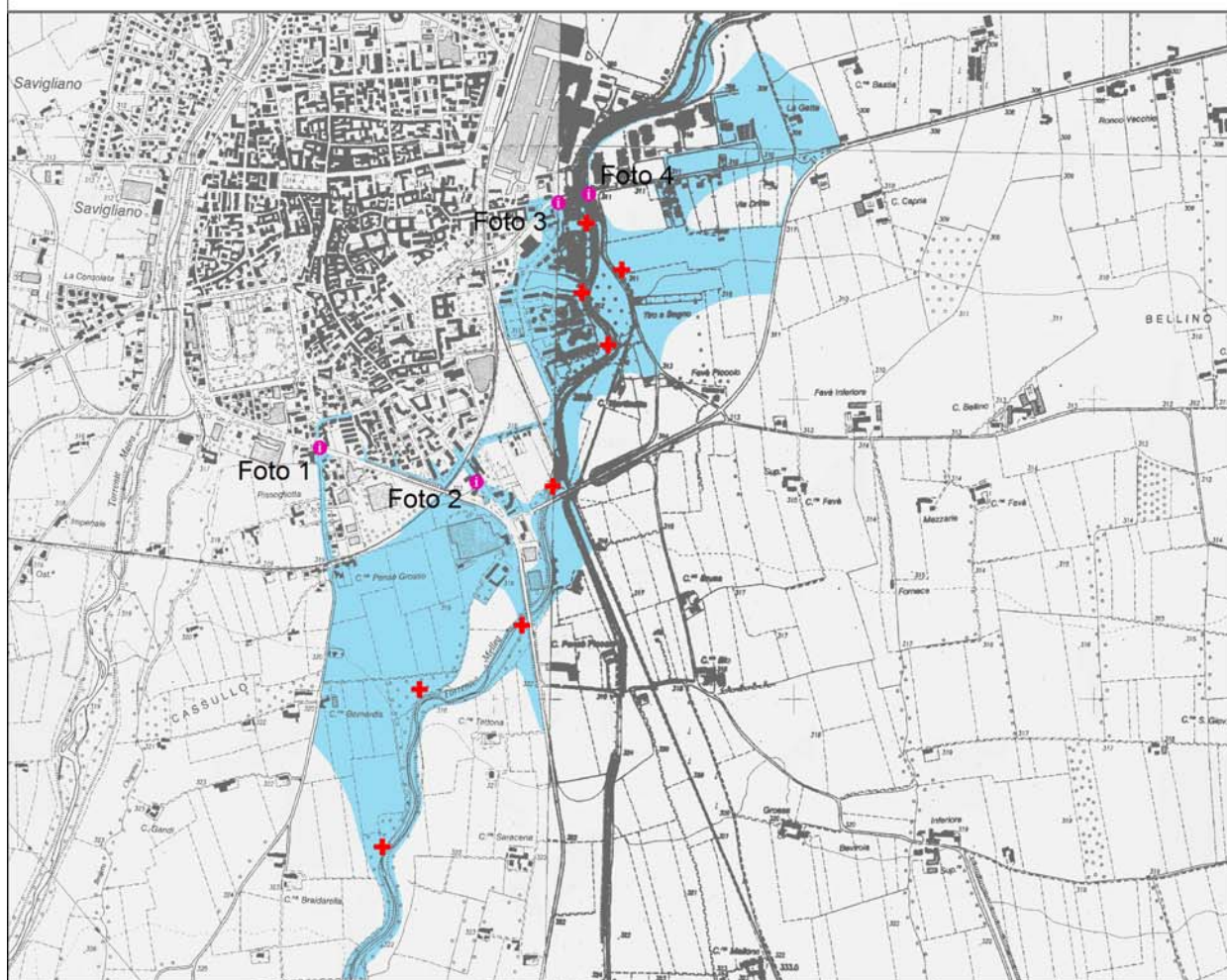
Legenda

- + Principali punti di esondazione
- ⊙ Fotografie
- Aree allagate



Fotografie:

- Foto 1. Via Suniglia
- Foto 2. Via Cuneo
- Foto 3. Ponte sul Torrente Grana-Mellea di via Ottavio Moreno
- Foto 4. Il quartiere Borgo Marene





Ponte sul Torrente Grana-Mellea di via Ottavio Moreno a Savigliano



Via Cuneo a Savigliano



Quartiere Borgo Marene a Savigliano



Strada Suniglia a Savigliano

Provincia di Alessandria

Per quanto riguarda insediamenti ed infrastrutture, l'evento del 28-30 maggio in provincia di Alessandria ha costituito la coda di una serie di episodi intensi che hanno colpito principalmente il casalese a partire da mercoledì 21 e che hanno avuto il loro massimo picco il giorno 22 maggio, con allagamenti anche gravi legati al reticolato idrico minore. Nei giorni successivi ed in particolare i giorni 29 e 30 tutti i corsi d'acqua principali hanno nel complesso retto bene l'urto della piena straordinaria proveniente dai settori alpini, mantenendosi mediamente su livelli di piena ordinaria. Il Fiume Po e i suoi affluenti minori hanno registrato le portate più significative, con esondazione estesa ai tratti golenali e, specie a valle della confluenza con il Torrente Sesia, con riattivazioni di paleo-alvei ed andamento pluricursale all'interno del sistema arginale. Alcuni danni alla viabilità principale e secondaria si sono ancora registrati diffusamente in Val Cerrina, e puntualmente in località varie della provincia, a seguito dei violenti temporali del giorno 30. Si registrano fenomeni franosi localizzati in località varie del Monferrato (Cerrina M.to, Rosignano M.to, Sala M.to, Terruggia, ecc.).



Allagamento terreni agricoli in golena, sinistra idrografica del Fiume Po nel comune di Casale Monferrato



Frana rotazionale lungo la S.P. 38 in località Madonna delle Grazie nel comune di Rosignano Monferrato

Province di Asti, Biella e Vercelli

Non vengono segnalati fenomeni di rilievo, tranne puntuali criticità legate a ruscellamento concentrato e diffuso a carico della viabilità principale e secondaria.

Provincia del Verbano Cusio Ossola e Novara

Nessuna esondazione o danno di rilievo lungo la rete idrografica, ad eccezione di un cedimento verificatosi in data 30 maggio 2008 lungo la strada comunale tra Colazza e Meina, frazione Silvera, in provincia di Novara, in corrispondenza del Torrente Terzago; la strada è stata chiusa a titolo precauzionale.

A partire da domenica 25 maggio 2008, era stato segnalato un incipiente movimento franoso nel comune di Massino Visconti (NO), a monte del centro storico. Il versante è sede di ruscellamento diffuso e di una colata detritica di modesta entità (circa 200 m³); si stima che possa essere coinvolto ulteriormente un volume di 2000 m³ di materiale.

L'area è stata oggetto di interventi in emergenza (copertura del terreno con teli, rimozione vegetazione, posa di drenaggi, monitoraggio topografico). La strumentazione ha registrato un movimento di circa 1 cm nelle 24 ore tra il 29 e il 30 maggio. A titolo precauzionale, sono state evacuate le abitazioni più prossime all'area in dissesto. Il medesimo settore di versante è stato interessato in tempi storici (1585) da una frana catastrofica con vittime e danni all'abitato.

Il 28 maggio 2008 una colata detritica di pochi metri cubi ha raggiunto la S.P. della Val Strona, tra le località Prelo e Strona nel comune di Loreglia; il materiale è stato rimosso nella giornata successiva.

Il 3 giugno 2008 alle 17.10, la località Alpe Solas, in comune di Trasquera, è stata interessata da un crollo e rotolamento di massi che hanno colpito un alpeggio e travolto un autoveicolo.



Colamento rapido di materiale sciolto dal Monte S. Salvatore nel comune di Massino Visconti. Il corpo di frana è stato ricoperto con teloni da mezzi meccanici in opera per l'installazione di tubi drenanti



Località Alpe Solas in comune di Trasquera. Panoramica dell'area interessata dal crollo e rotolamento di massi, avvenuto il 3 giugno 2008 alle 17.10. I massi si sono divisi seguendo percorsi distinti: una parte ha colpito un alpeggio, un'altra ha travolto un autoveicolo e l'ultima si è arrestata all'interno del bosco sotto la zona di distacco



Località Alpe Solas in comune di Trasquera. Dettaglio relativo ad una porzione del crollo che ha travolto una autovettura parcheggiata a ridosso della strada

CONCLUSIONI

Caratteristica saliente dell'evento è la prevalente distribuzione dei fenomeni sull'arco alpino occidentale dalla Dora Baltea alla Stura di Demonte: ciò è tipico degli eventi tardo-primaverili che colpiscono ricorrentemente la nostra regione. Gli eventi alluvionali del 1994 e del 2000 hanno avuto sicuramente una gravità diffusa e generalizzata sull'intero territorio regionale, ma con peculiarità diverse di estensione, caratteristiche della precipitazione e contesto geologico dall'evento in esame: il 1994 per le diverse aree colpite e il 2000 per la sua estensione.

Più correttamente può essere messo in relazione con gli eventi del 12-15 giugno 1957 e del 18-21 maggio 1977 che hanno coinvolto la media val di Susa e la val Pellice e quello del 10-13 giugno 2000.

Rispetto all'evento del 1957 che rimane sicuramente il più gravoso, si nota un'estensione areale più limitata dei fenomeni parossistici se pur localmente del tutto confrontabili, ciò anche in dipendenza del carattere impulsivo delle precipitazioni e della loro distribuzione non uniforme.

Complessivamente nel corso dell'evento, un considerevole numero di stazioni alle testate dei bacini alpini ha registrato un precipitazione superiore a 200 mm in 24 ore.

La principale caratteristica di questo evento è quella di avere registrato precipitazioni localmente molto intense e persistenti ma che non hanno avuto un carattere diffuso, contrariamente a quanto solitamente accade nel corso di eventi pluviometrici di lunga durata. Infatti solo le aree alpine dalla Valle Orco alla Stura di Demonte hanno valori puntuali significativi mentre sul resto della regione, e soprattutto nelle aree di pianura, i valori di pioggia sono modesti.

La caratterizzazione in termini statistici dell'evento indica come esso sia stato particolarmente gravoso per le piogge di durata compresa tra 12 e 24 ore, per queste stazioni si sono superati i valori di altezza di precipitazione relativi a tempi di ritorno di 100 anni. Per quanto riguarda le precipitazioni ragguagliate alla scala di bacino invece i tempi di ritorno sono stati dell'ordine dei 20 anni. Le precipitazioni cadute nel corso dell'evento si sono inserite in un quadro idrogeologico pregresso di saturazione dei suoli, dovuto alle piogge cadute nelle ultime due settimane, che ha contribuito a rendere più marcati gli effetti al suolo e la risposta dei corsi d'acqua.

Le portate statisticamente più significative sono state quelle della Dora Riparia nelle stazioni di Susa e Torino in cui si stima un tempo di ritorno di 40 anni; le piene di Chisone, Pellice e Varaita hanno raggiunto tempi di ritorno tra 30 e 20 anni. Un po' più alti i tempi di ritorno relativi alla Stura di Demonte dove si raggiungono i 50 anni a Gaiola e a Fossano.

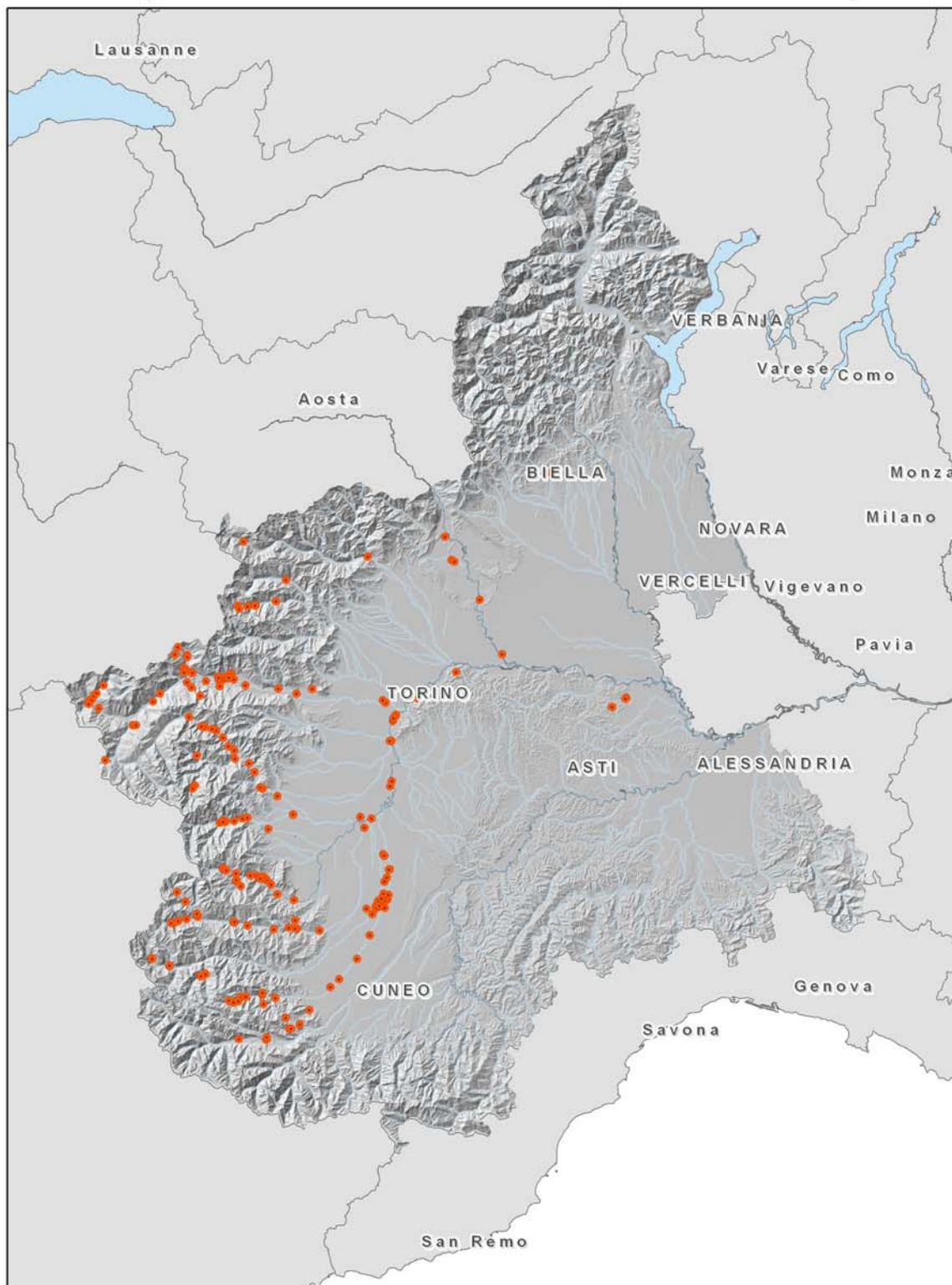
A riprova del fatto che l'evento ha interessato in particolare i settori montani dei bacini idrografici, le piene del Po e della Dora Riparia, nell'attraversare la città di Torino, sono rimaste al di sotto delle soglie di criticità.

ALLEGATO 1

Danni segnalati da fonti documentali pubbliche (quotidiani e periodici nazionali e locali)

Sono state raccolte ed analizzate tutte le informazioni disponibili sull'evento desumibili da fonti documentali pubbliche (quotidiani e periodici nazionali e locali). Tali fonti informative sono state schedate in modo opportunamente semplificato e georiferite in ambiente GIS.

EVENTO ALLUVIONALE DEL 28-30 MAGGIO 2008 IN PIEMONTE
DANNI SEGNALATI DA FONTI DOCUMENTALI PUBBLICHE
(QUOTIDIANI E PERIODICI NAZIONALI E LOCALI)



ALLEGATO 2

Schede di rilevamento dati derivate da rilievi speditivi sul terreno effettuati da Arpa Piemonte

Sulla base di una serie di rilievi speditivi di terreno, effettuati dal personale di Arpa Piemonte operante sul territorio, sono state raccolte le principali informazioni attinenti i processi e gli effetti al suolo (entità danneggiate, ore di accadimento, eventuali provvedimenti o interventi di ripristino, ecc...) I dati sono stati raccolti in schede appositamente predisposte ed organizzate in ambiente GIS all'interno di una base dati geografica. Si è così realizzata una prima base dati, facilmente aggiornabile, utile a definire un primo quadro d'insieme dell'evento.

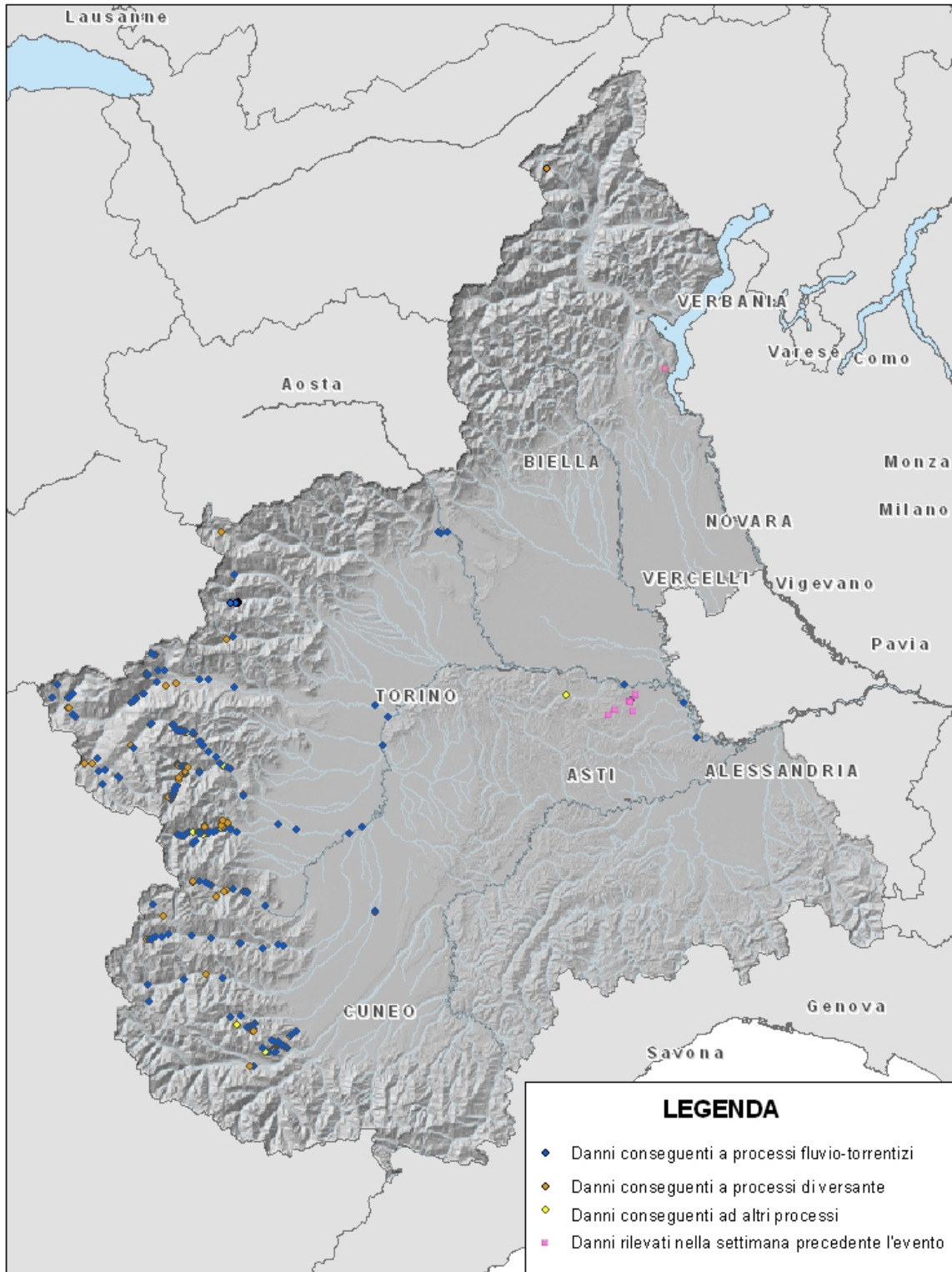
Si evidenzia che le schede, essendo state compilate nella fase immediatamente successiva l'evento, non sono ancora state sottoposte ad adeguata validazione e possono pertanto contenere alcune inesattezze e/o dati parzialmente incompleti. A seguito di ulteriori sopralluoghi le informazioni saranno ulteriormente aggiornate ed integrate.

L'allegato contiene un cartogramma che riporta l'ubicazione delle informazioni contenute nelle schede, nonché una scheda campione di esempio.

Per una migliore comprensione delle informazioni bisogna tenere presente che qualora un processo abbia provocato più danni, sono state compilate più schede, mantenendo inalterata la parte relativa al processo che li ha causati. In questa prima fase sono stati pubblicati i dati relativi ai soli processi che hanno causato un danno.

Le informazioni raccolte sono consultabili mediante servizio WebGIS dal sito di Arpa Piemonte <http://gisweb.arpa.piemonte.it/arpagis/index.htm>

EVENTO ALLUVIONALE DEL 28-30 MAGGIO 2008 IN PIEMONTE
PRIMO QUADRO DEI PROCESSI ED EFFETTI AL SUOLO
RILEVATI DIRETTAMENTE SUL TERRENO DA ARPA PIEMONTE



SCHEDA DI RILEVAMENTO

| CODICE_GE | DATA RILEVAMENTO | COORDINATE | X_M | Y_M |
|-----------|------------------|------------|------------|------------|
| 1 | 30 5 2008 | UTM ED50 | 357404.317 | 5035355.85 |

BACINO

CORSO_ACQU

COMUNE

TOPONIMO

TIPO FONTE

| PROCESSO INIZIO | PROCESSO FINE | ORA |
|-----------------|---------------|-----|
| 29 5 2008 | 29 5 2008 | |

ATTIVITA

PROCESSO

TRASORTO/MATERIALE FRANA

DESCRIZIONE PROCESSO

distacco dalla parete sopra la SP del Nivolet di un blocco lapideo di dimensioni non precisate

DESCRIZIONE DANNO

DANNO

TIPO DANNO

GRAVITA

DISTRIBUZIONE

FERITI **VITTIME**

PRONTO INTERVENTO

DESCRIZIONE DANNO

chiusura della strada provinciale per permettere lo sgombero.