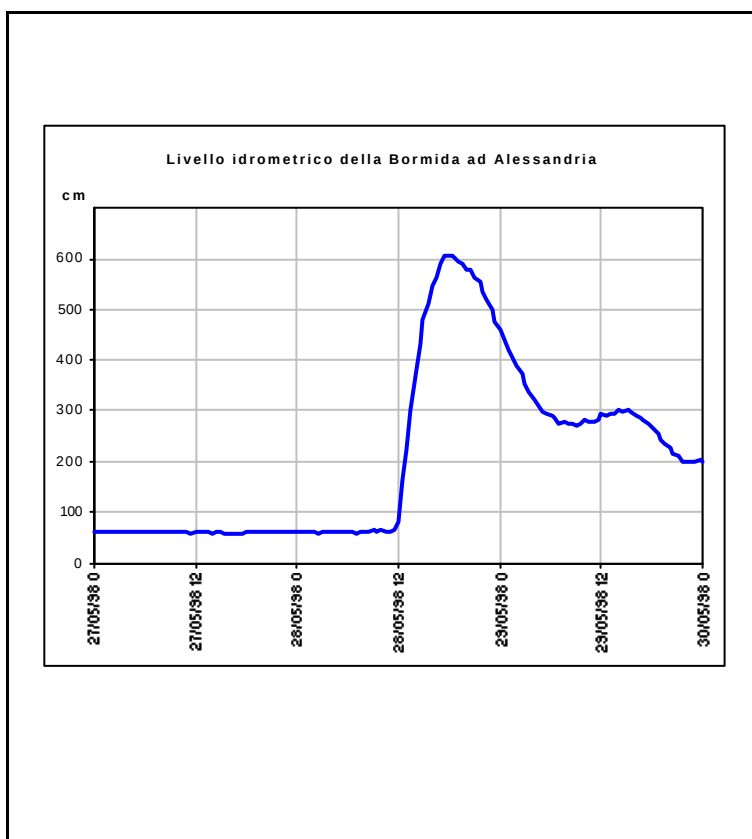


# L'EVENTO PLUVIOMETRICO DEL 27-29 MAGGIO 1998 IN PIEMONTE

*Rapporto a cura del Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio*





## INDICE

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| <b>INDICE .....</b>                         | <b>I</b>  |
| <b>INDICE DELLE FIGURE .....</b>            | <b>I</b>  |
| <b>AVVERTENZA .....</b>                     | <b>I</b>  |
| <b>1. INTRODUZIONE .....</b>                | <b>1</b>  |
| <b>2. INQUADRAMENTO METEOROLOGICO .....</b> | <b>2</b>  |
| Introduzione .....                          | 2         |
| 27 Maggio 1998 .....                        | 2         |
| 28 Maggio 1998 .....                        | 3         |
| 29 Maggio 1998 .....                        | 4         |
| Considerazioni generali .....               | 5         |
| <b>3. LE PRECIPITAZIONI .....</b>           | <b>6</b>  |
| <b>4. ANALISI IDROMETRICA .....</b>         | <b>9</b>  |
| <b>5. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....</b>    | <b>11</b> |

## INDICE DELLE FIGURE

|                                                                                                         |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Figura di copertina: Livello idrometrico del Fiume Bormida ad Alessandria per il periodo 27 - 29 maggio |   |
| Figura A Altezza di geopotenziale a 500 hPa, 27/5/1998 ore 18 UTC .....                                 | 2 |
| Figura B Analisi al suolo 27/5/1998 ore 18 UTC .....                                                    | 2 |
| Figura C Altezza di geopotenziale a 500 hPa, 28/5/1998 ore 6 UTC .....                                  | 3 |
| Figura D Vento, temperatura ed umidità a 850 hPa, 28/5/1998 ore 6 UTC .....                             | 3 |
| Figura E Analisi al suolo 28/5/1998 ore 18 UTC .....                                                    | 4 |
| Figura F Altezza di geopotenziale a 500 hPa, 29/5/1998 ore 12 UTC .....                                 | 5 |

## AVVERTENZA

Le indicazioni temporali riferite alle misure che compaiono nel testo, nelle figure e nelle tabelle sono quelle del meridiano di Greenwich. Per ottenere l'ora locale occorre aumentare i valori di 2 ore.



---

## **1. INTRODUZIONE**

---

Nel periodo fra Mercoledì 27 e venerdì 29 maggio 1998, il Piemonte è stato interessato dal passaggio di un fronte caldo di origine africana che ha prodotto precipitazioni diffuse e talora intense sul settore alpino.

In Piemonte le aree coinvolte sono state soprattutto quelle dei bacini del Bormida e dell'Orba nella prima fase dell'evento, dove si sono registrati alcuni innalzamenti dei livelli idrometrici oltre i valori critici, senza tuttavia che fossero registrati danni particolari. Anche il Fiume Dora Baltea ha fatto registrare un superamento di alcuni decimetri del livello di attenzione a Tavagnasco.

L'intero svolgimento dell'evento è stato seguito in tempo reale dalla Sala Situazione Rischi Naturali, acquisendo ed elaborando, con il supporto informativo del CSI-Piemonte, i dati provenienti dalle centraline della Rete Meteoidrografica Regionale ed integrata con la Rete del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale ai sensi del Protocollo di Intesa del 24/4/96.

La presente relazione illustra lo sviluppo dei fenomeni meteorologici, seguito dal Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio della Regione Piemonte.

## 2. INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

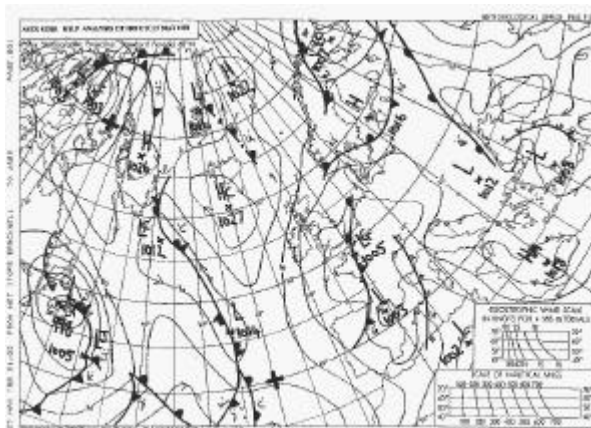
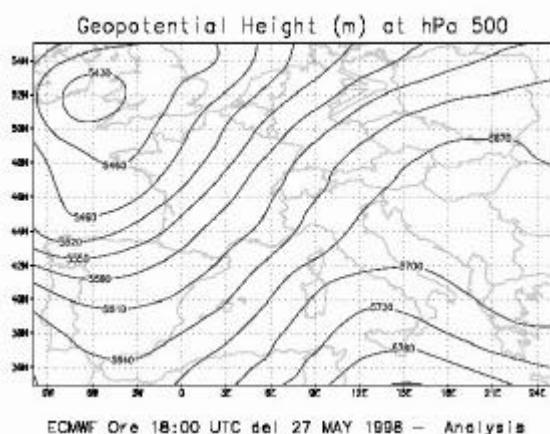
### Introduzione

Vengono analizzate le condizioni meteorologiche che hanno portato allo sviluppo di intense precipitazioni sul Piemonte tra il pomeriggio del giorno 27 Maggio e la mattina del 29 Maggio 1998.

### 27 Maggio 1998

Alle 12 UTC un'ampia depressione avente il minimo sulle isole britanniche convoglia un flusso di aria umida da sud-ovest sul Piemonte settentrionale dove si registrano i primi fenomeni temporaleschi di origine prefrontale, conseguenti ad un flusso da sud-est nei bassi livelli. I temporali interessano maggiormente i settori nord ed ovest della nostra regione; questo è confermato anche dall'indice temporalesco di Whiting, i cui valori risultano favorevoli allo sviluppo di temporali nei settori nord-occidentali.

Successivamente, alle 18 UTC, la depressione tende ad estendersi verso sud, sino alle coste nord-occidentali africane (cfr. figura a) ; alla circolazione ciclonica è associato un sistema frontale disposto dal Mare del Nord alla penisola iberica (cfr. figura b).



**Figura A Altezza di geopotenziale a 500 hPa, 27/5/1998 ore 18 UTC** **Figura B Analisi al suolo 27/5/1998 ore 18 UTC**

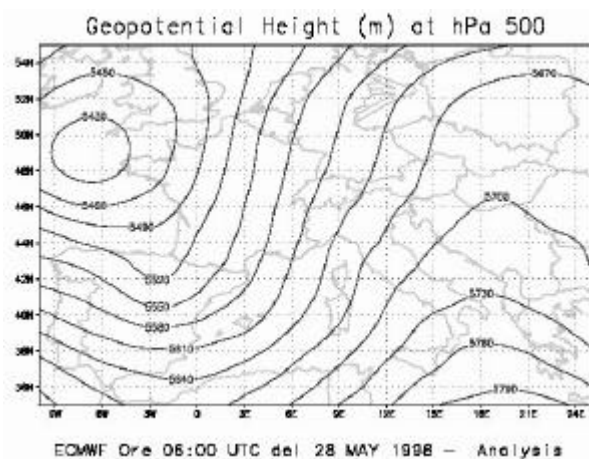
Un promontorio è posizionato sul medio Adriatico; questa struttura anticiclonica ha grande importanza nell'evoluzione successiva, soprattutto per l'azione di blocco esercitata all'avanzata verso est del sistema frontale.

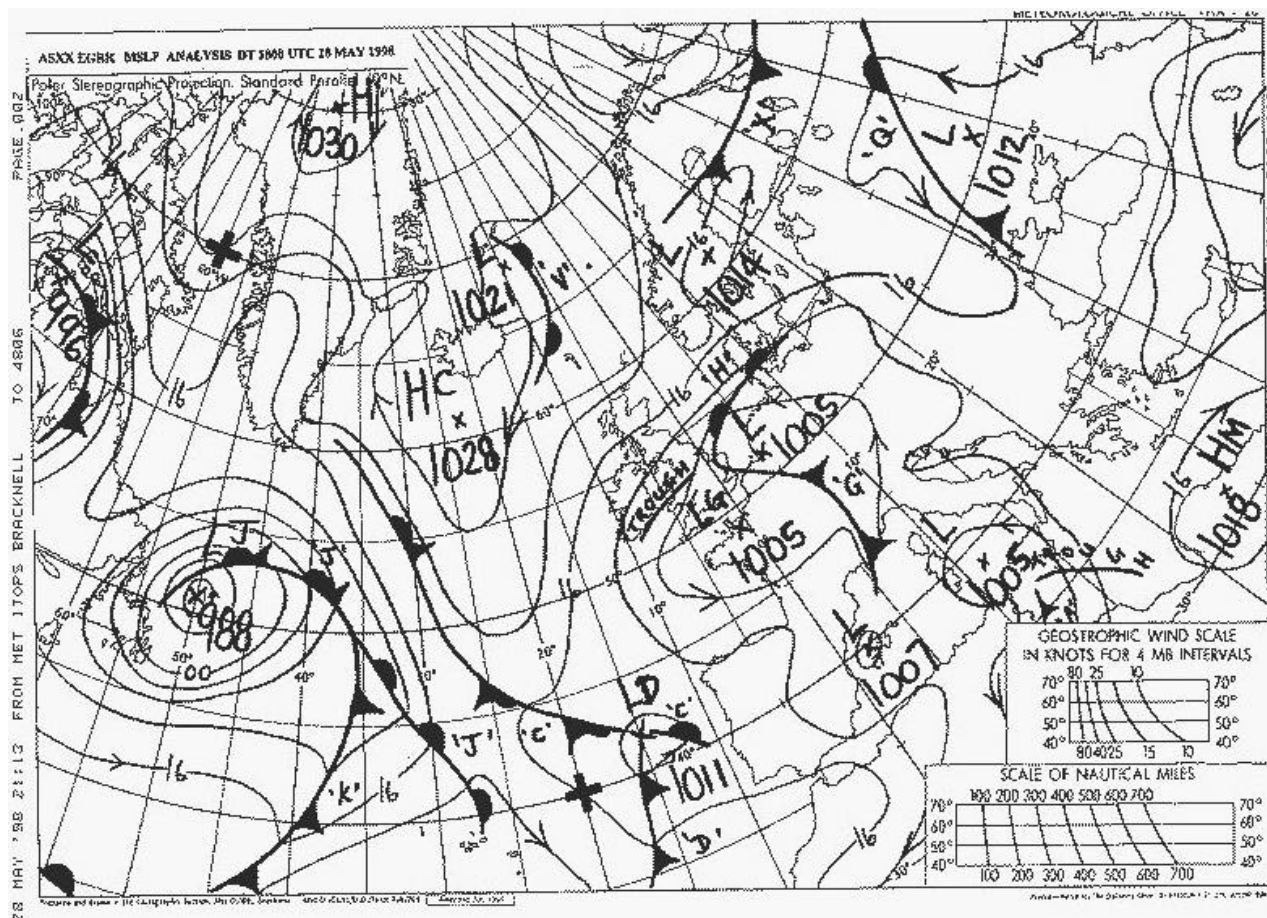
Il diagramma termodinamico rilevato sulla stazione di Milano Linate alle 18 UTC indica la presenza di un profilo termodinamico stabile; tuttavia il livello di condensazione (che corrisponde al livello della base delle nubi) è basso (la quota del livello di condensazione convettiva è di circa 100 metri mentre quella del livello di condensazione forzata è attorno ai 1000 metri); inoltre l'umidità relativa è maggiore del 75% per uno strato compreso tra 800 e 6500 metri e superiore al 90% tra 1400 e 3300 metri. Tali valori indicano la presenza di nubi basse e con elevato sviluppo verticale.

**28 Maggio 1998**

Alle ore 6 UTC negli alti strati si ha un consolidamento del promontorio che arriva ad interessare anche l'Europa centro-orientale. In tal modo si instaura un marcato gradiente barico tra Adriatico e Tirreno, con conseguenti forti correnti da sud (cfr. figura c).

Nei bassi livelli (850 e 925 hPa) si evidenzia sulla Costa Azzurra una zona di forte convergenza tra venti da sud-ovest provenienti dalle coste mediterranee spagnole ed una circolazione da sud-est dall'Italia centrale (cfr. figura d). La convergenza di masse d'aria umida determina un accumulo di umidità e lo sviluppo di moti verticali compensatori (enfaticizzati dal sollevamento orografico), fattori che favoriscono lo sviluppo di intense precipitazioni.





**Figura E Analisi al suolo 28/5/1998 ore 18 UTC**

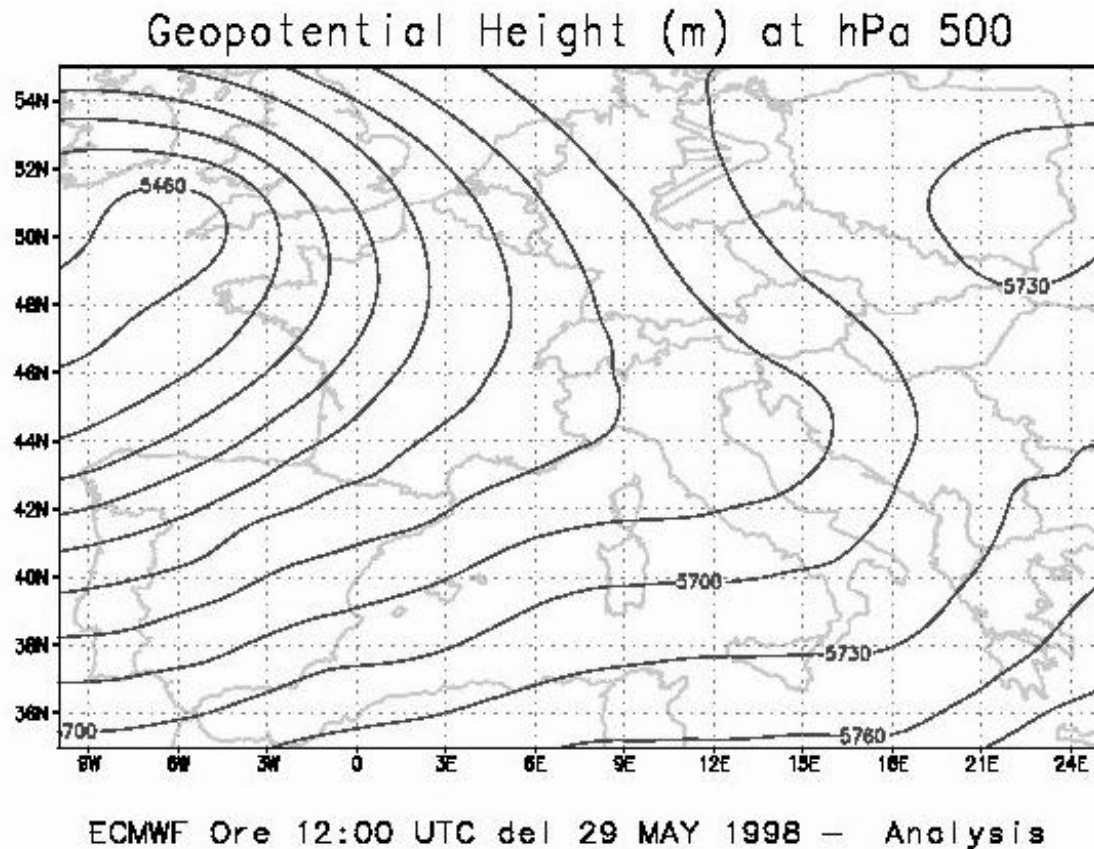
Tra le 9 e le 18 UTC diffuse precipitazioni a carattere di rovescio interessano tutto il territorio piemontese; i valori più elevati si verificano sui rilievi settentrionali e su quelli appenninici. Nelle ore serali si ha un'attenuazione dei fenomeni, in particolare nelle zone pianeggianti.

L'esame dei radiosondaggi di Milano Linate mostra che durante tutta la giornata il valore del CAPE (Convective Available Potential Energy) si è mantenuto su valori bassi (non oltre i 45 J/kg); questo indica la presenza di una debole instabilità convettiva. Invece, in particolare nella seconda parte della giornata, i livelli di condensazione si sono mantenuti su quote basse e gli spessori degli strati con elevati valori di umidità relativa, oltre il 75%, superiori ai 2 km.

## 29 Maggio 1998

Il flusso di correnti meridionali sul Piemonte persiste ancora nella mattinata; dall'analisi delle 12 UTC si nota che l'evento rilevante è costituito da un influsso di aria fredda da nord-est sull'Europa centro-orientale che indebolisce il blocco anticiclonico. Il sistema frontale associato alla depressione ancora presente sulle isole britanniche può così avanzare verso est, abbandonando la nostra regione. Sul Piemonte i venti tendono a disporsi da ovest, sud-ovest e a diminuire di intensità (cfr. fig. 5).

Una generale e graduale attenuazione delle precipitazioni si verifica su tutto il territorio piemontese; valori elevati vengono registrati soltanto nelle ore mattutine sul Canavese e sull'Ossola-Valsesia, ove permane un flusso di aria umida da sud-ovest.



**Figura F Altezza di geopotenziale a 500 hPa, 29/5/1998 ore 12 UTC**

### *Considerazioni generali*

Tale evento presenta alcune analogie con quello del 4-6 Novembre 1994 che in Piemonte causò l'esondazione di diversi bacini idrografici.

Le due strutture dinamiche principali (la saccatura sul Mediterraneo e l'anticiclone di blocco sull'Europa orientale) sono molto simili nei due eventi. Tuttavia nell'evento del 1994 il blocco anticiclonico aveva avuto una maggiore durata (circa un giorno in più); questo si era riflesso in una maggiore persistenza delle precipitazioni. In entrambi gli eventi la forte convergenza di masse d'aria umida e le elevate velocità verticali hanno avuto un ruolo determinante nell'innescare precipitazioni intense. Il peso dell'instabilità convettiva è stato marginale nell'evento del 1994 (soltanto i radiosondaggi su Cagliari indicavano condizioni di forte instabilità convettiva) e praticamente nullo nell'evento esaminato. Infatti neppure sulle stazioni sinottiche di Ajaccio e Cagliari si sono registrati profili termodinamici che indicassero la presenza di condizioni di forte instabilità.



### **3. LE PRECIPITAZIONI**

---

L'evento meteorologico che ha interessato il Piemonte tra i giorni 27 e 29 maggio 1998 può essere suddiviso in due fasi: una prima che ha coinvolto soprattutto il settore sud-orientale della Regione nel giorno 28 ed una seconda che ha colpito maggiormente la fascia prealpina dal Canavese al Verbano il 29.

Le precipitazioni sono cominciate nel pomeriggio del 27 maggio con deboli intensità sui settori nord-occidentali; nelle prime ore del mattino del giorno 27 maggio le piogge sono iniziate con forte intensità sul basso alessandrino nella zona appenninica di confine con la Liguria, in particolare sul bacino del Bormida, toccando intensità di 25 mm/h.

Si presume che tali intensità e valori cumulati siano stati di entità superiore nella zona dell'alto bacino della Bormida di Spigno in territorio amministrativo della Regione Liguria; tale deduzione è ottenuta in base alle indicazioni qualitative ottenute dall'analisi di dati radar e satellitari nonché da una valutazione dei deflussi in quanto in tale zona sono assenti stazioni di misura a terra delle precipitazioni.

Nel corso della giornata le precipitazioni in questo settore sono andate via via decrescendo, fino praticamente ad esaurirsi nella tarda serata, raggiungendo un totale di precipitazione di circa 120 mm; sono invece proseguite con intensità costante di 10 - 15 mm/h sui settori dal Canavese al Verbano, determinando al massimo un totale di precipitazione di circa 350 mm in tre giorni ad Oropa e Trivero, le zone risultate più piovose.

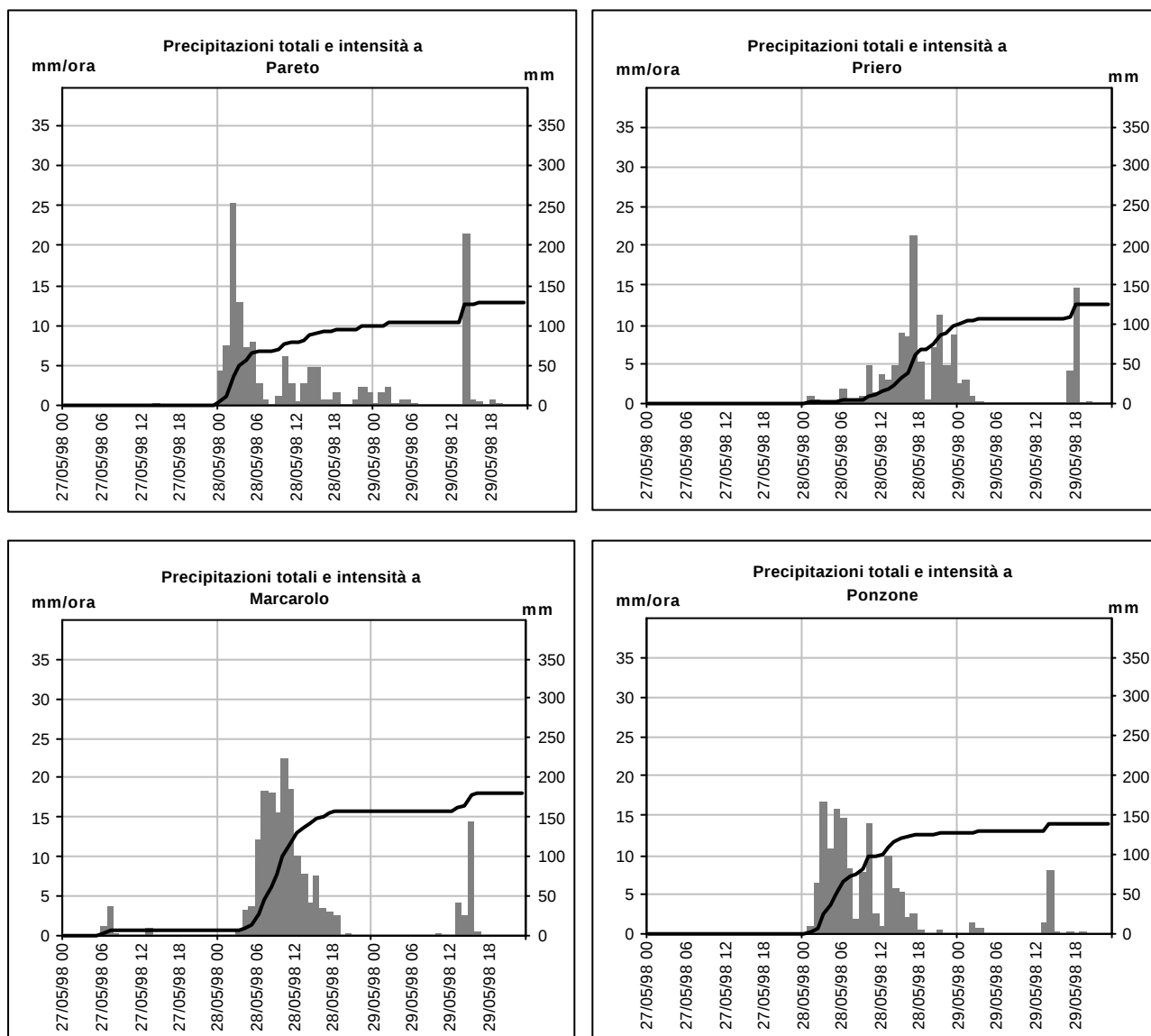
Sui restanti settori del Piemonte (astigiano, cuneese e Provincia di Torino), le precipitazioni sono state complessivamente modeste, non avendo superato generalmente i 50 - 70 mm di precipitazione; unica eccezione è stata rappresentata da Coazze, con 175 mm di precipitazione in 3 giorni.

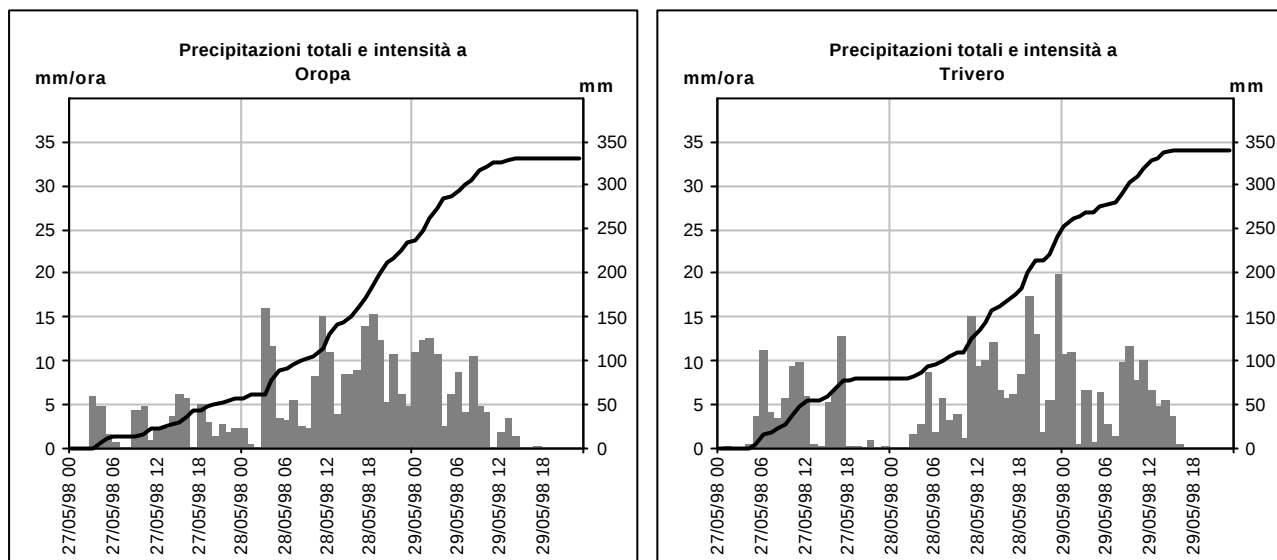
Nel corso dell'evento il limite pioggia-neve si è collocato intorno a 2300 - 2400 m di quota, con apporti di neve fresca intorno a 30 - 40 cm sulle A. Graie e Pennine.

Le stazioni meteo-pluviometriche prese in considerazione in questo rapporto coprono l'area nella quale il fenomeno meteorologico ha avuto i suoi massimi effetti, in particolare quelle attinenti ai Bacini del Bormida di Spigno ed Orba; i dati relativi alle stazioni di Oropa e Trivero sono riportati solo in rapporto alla quantità totale di precipitazione

Alla pagina seguente vengono forniti i diagrammi relativi alla pioggia cumulata ed all'intensità di precipitazione (figura 6 a e b).

**Figura 6 a - Pioggia cumulata e intensità di alcune stazioni significative per i giorni 27-28-29 maggio 1998**





**Figura 6 b - Pioggia cumulata e intensità di alcune stazioni significative per i giorni 27-28-29 maggio 1998**

## 4. ANALISI IDROMETRICA

---

Le precipitazioni cadute sul territorio piemontese nei giorni 27-29 maggio hanno prodotto un generale aumento delle portate della rete idrografica superficiale. Sulla base delle altezze idrometriche misurate dalla rete di monitoraggio integrata si deduce che i corsi d'acqua che hanno ricevuto i maggiori contributi di portata sono gli affluenti della Bormida.

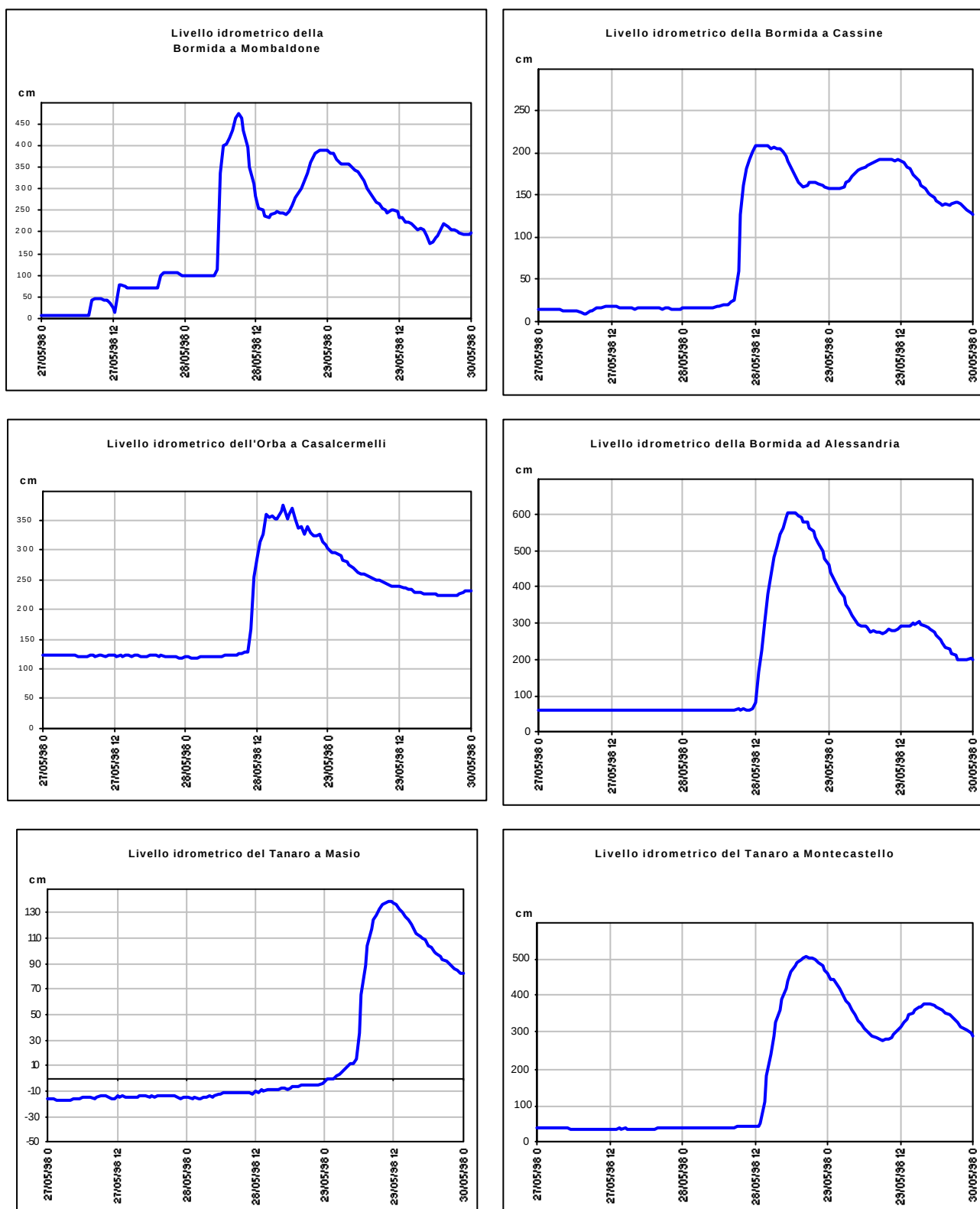
Il primo idrometro che ha registrato un repentino incremento è stato quello sulla Bormida di Spigno a Mombaldone dove tra le 5 e le 9 del giorno 28 il livello è salito di oltre 3,50 m portandosi al valore massimo di 4.72 m (fig.7). Molto probabilmente l'onda di piena è conseguente allo scroscio di pioggia delle prime ore del mattino che a Pareto ha totalizzato 65 mm in 5 ore con un picco di 25 mm/h alle ore 2. I contributi della porzione ligure del bacino non possono essere dedotti in quanto non si dispone di dati di pioggia, mentre sicuramente si hanno avuti interessanti contributi da parte dell'affluente piemontese: il T. Valla. Su questo torrente esiste uno sbarramento di ritenuta dell'ENEL formato da una diga alta 40 m che sottende un bacino di 68 kmq e sviluppa un invaso massimo di 2,6 milioni di mc. In occasione dell'evento l'invaso non ha prodotto significativi effetti di laminazione in quanto i livelli del serbatoio erano prossimi alla quota di sfioro naturale della diga stessa. I tecnici dell'ENEL hanno stimato che sia sfiorata sulla diga una portata massima transitata alle ore 5 dell'ordine di 200 mc/s. Poiché gli organi di regolazione artificiale (scarico di fondo e di alleggerimento) permettono di scaricare al massimo una ventina di mc/s significa che l'onda di piena non possa essere imputata a manovre di scarico ma alla risposta naturale del bacino alle piogge.

Scendendo a valle della confluenza tra la Bormida di Spigno e di Millesimo, l'idrometro di Cassine ha registrato il passaggio del colmo di piena alle ore 13. Si tratta di un valore non particolarmente elevato (2.09 m), anche se prossimo alla soglia di attenzione. E' indicativo il confronto con il valore massimo di 4.7 m raggiunto durante l'alluvione del novembre 1994.

La Bormida ha ricevuto contributi significativi dall'Orba che all'idrometro di Casalcermelli ha superato di poco il livello di attenzione con un massimo di 3.75 m alle 16:30. Nel tratto terminale, prima della confluenza in Tanaro, la Bormida in prossimità di Alessandria ha allagato alcuni campi in sponda destra. L'idrometro di Alessandria ha misurato un colmo di 6.70 m alle ore 18 del giorno 28.

La piena della Bormida è poi confluita in Tanaro che fino a quel tratto non aveva grandi portate, come testimoniano i livelli del Tanaro a monte della confluenza (a Masio), ed è transitata a Montecastello alle ore 20:30 con un livello di 5.03 m, valore ancora contenuto dall'alveo del Tanaro ed ampiamente al di sotto del massimo storico risalente al novembre 1994 con 8.48 m.

**Figura 7: Andamento dei livelli idrometrici nei giorni 27-28-29 maggio 1998 in alcune stazioni significative**





## 5. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

La Sala Situazione Rischi Naturali del Settore Meteoidrografico, ha emesso un bolettino di allertamento con codice 2 (di attenzione) il giorno 27/5. L'attività di monitoraggio è iniziata il 28/5 con l'invio di aggiornamenti pluvio-idrometrici alle ore previste ed un messaggio alle ore 13; l'attività si è conclusa il giorno 29 alle ore 13. Di seguito si riportano i messaggi di aggiornamento.

### *REGIONE PIEMONTE*

Settore Meteo-Idrografico e Reti di Monitoraggio - Corso Unione Sovietica, 216 - I-10134 Torino - Italia

#### MESSAGGIO DI AGGIORNAMENTO DELLA SITUAZIONE METEO-PLUVIOMETRICA EMESSE ALLE ORE 13:00 DEL 28 MAGGIO 1998

|       |                                        |       |                   |
|-------|----------------------------------------|-------|-------------------|
| DATA: | 28/05/98                               | ORE:  | 13:00             |
| DA:   | Settore Meteoidrografico               | TEL.: | 0039.11.31.68.203 |
| FAX:  | 0039.11.3168.432                       |       |                   |
| OGG:  | Precipitazioni del 27 - 28 Maggio 1998 |       |                   |

#### Messaggio

Le precipitazioni verificatesi nelle ultime 24 ore sono state diffuse e generalmente di moderata intensità su tutto il territorio regionale, salvo rovesci localizzati di maggiore intensità sull'alto Canavese, sul Biellese, in Valsesia, che non hanno tuttavia determinato situazioni di criticità sulla rete idrografica.

Anche in Valle Bormida le precipitazioni sono state di forte intensità, ed il deflusso nel corso d'acqua principale ha risentito dell'elevato apporto idrico proveniente dalla testata del bacino in territorio ligure; il livello idrometrico del T. Bormida a Mombaldone ha raggiunto un massimo nella mattinata di m 4.72 ed è attualmente in sensibile calo; non sono segnalate al momento situazioni critiche sul bacino.

Le previsioni meteorologiche confermano il permanere di tempo perturbato con precipitazioni più intense nel pomeriggio di oggi sui settori appenninico sud-orientale ed alpino e prealpino nord-occidentale della regione; un'attenuazione dei fenomeni è prevista da domani pomeriggio a partire dai settori sud-occidentali, in estensione a quelli settentrionali dalla mattinata di Sabato.

Prossimo aggiornamento domani alle ore 13:00.



## **REGIONE PIEMONTE**

Settore Meteo-Idrografico e Reti di Monitoraggio - Corso Unione Sovietica, 216 - I-10134 Torino - Italia

### **MESSAGGIO DI AGGIORNAMENTO DELLA SITUAZIONE METEO-PLUVIOMETRICA EMESSO ALLE ORE 13:00 DEL 29 MAGGIO 1998**

|              |                                        |              |                   |
|--------------|----------------------------------------|--------------|-------------------|
| <b>DATA:</b> | 29/05/98                               | <b>ORE:</b>  | 13:00             |
| <b>DA:</b>   | Settore Meteoidrografico               | <b>TEL.:</b> | 0039.11.31.68.203 |
| <b>FAX:</b>  | 0039.11.3168.432                       |              |                   |
| <b>OGG:</b>  | Precipitazioni del 27 - 29 Maggio 1998 |              |                   |

#### **Messaggio**

Dal pomeriggio di ieri le precipitazioni si sono progressivamente attenuate sui settori meridionali del Piemonte, mentre si sono intensificate sui settori dall'alto Canavese al Verbano. I massimi valori di precipitazione si sono verificati nel Biellese (212,6 mm in 24 h ad Oropa, 193,4 mm a Trivero, con intensità massime orarie di circa 20 mm).

I livelli idrometrici dei corsi d'acqua nei settori meridionali si sono stabilizzati già nella giornata di ieri e sono in progressivo calo; nel Canavese e nel Biellese i corsi d'acqua hanno raggiunto livelli prossimi alla soglia d'attenzione, ma senza superarla.

Allagamenti sono segnalati nella pianura vercellese, legati perloppiù a difficoltà di deflusso lungo la rete idrica secondaria.

Il quadro meteorologico prevede ancora moderate precipitazioni sui settori alpini e prealpini dal Canavese al Verbano nel pomeriggio odierno; un'attenuazione dei fenomeni è prevista da stanotte su tutti i settori.

Con questo messaggio si conclude il monitoraggio della situazione meteo-pluviometrica dell'evento; un ultimo aggiornamento dei valori di precipitazione e dei livelli idrometrici sarà inviato alle ore 19.00 di oggi.



## **Evento alluvionale del 27-29 maggio 1998**

### **EFFETTI AL SUOLO**

**a cura del Dipartimento Tematico Geologia e Dissesto**

- |   |                                                            |    |
|---|------------------------------------------------------------|----|
| 6 | Primo censimento degli effetti in Provincia di Alessandria | 15 |
|   | Fiume Bormida di Spigno                                    |    |
|   | Torrente Orba                                              |    |
| 7 | Effetti del nubifragio nel basso biellese                  | 17 |

## 6. PRIMO CENSIMENTO DEI EFFETTI IN PROVINCIA DI ALESSANDRIA

Le intense precipitazioni che hanno interessato lo spartiacque ligure-piemontese il giorno 28.5.1998 hanno causato piene di un certo rilievo lungo le aste principali del Torrente Orba e suoi affluenti secondari, del Torrente Erro e del Fiume Bormida.

Sono state segnalate inoltre dai Comuni e dal Settore Decentrato OO.PP. alcuni dissesti sui versanti, essenzialmente a carico di strade comunali e consorziali, che hanno prodotto danni relativamente contenuti. Si fornisce, a partire dall'asta del Bormida, un sintetico resoconto delle principali notizie desunte sia da sopralluoghi in corso di evento, che da informazioni assunte presso le Amministrazioni Comunali, i C.O.M., le Associazioni Agricole di Categoria, i singoli proprietari oppure provenienti dalle segnalazioni dei Settori Regionali OO.PP. e Agricoltura.

### *Fiume Bormida di Spigno*

La piena ha interessato i territori piemontesi, a partire dal Comune di Merana, mantenendosi in alveo sino alla confluenza con il Torrente Erro; in questa zona si sono verificati i primi allagamenti di aree golenali al confine tra il Comune di Terzo e quello di Acqui Terme; anche l'Erro infatti ha registrato una piena di rilievo, pur non provocando fenomeni di esondazione, ma unicamente modesti danneggiamenti di difese spondali in particolare nel Comune di Cartosio.

A valle di Acqui Terme, il Fiume Bormida ha allagato alcuni terreni golenali in sponda destra, dopo il ponte sulla Strada Provinciale Strevi-Rivalta, in Comune di Rivalta B. da iniziando la tracimazione verso le ore 13.45. Proseguendo verso valle, non si sono avuti allagamenti sino al territorio del Comune di Alessandria ad esclusione di alcuni limitatissimi episodi riguardanti pioppeti a monte del ponte per Sezzadio. In territorio comunale di Alessandria, appena a valle del ponte sulla Statale n. 10 ove è installato il nuovo idrometro, in concomitanza con il colmo di piena, si è innescata un'erosione in sponda destra in corrispondenza della soglia del ponte ed un allagamento dei campi e dei pioppeti, rientrato in alveo dopo poche centinaia di metri. Non si sono registrati episodi analoghi più a valle, a causa del basso livello del Fiume Tanaro e dell'effetto dei massicci lavori di ricalibratura, in corso di realizzazione da parte del Magistero, che tendono ad allargare buona parte dell'alveo del Tanaro, a monte e a valle della confluenza con il Bormida.

### *Torrente Orba*

Il Torrente Orba ha ricevuto i contributi prevalenti dei Torrenti Stura di Ovada, Piota e Lemme, superando la soglia di attenzione all'idrometro di Casalcemelli e facendo registrare discreti allagamenti a monte.

In Comune di Capriata d'Orba, il torrente ha esondato in sinistra in Località Cascina Ospedale, verso le ore 12.20, interessando terreni agricoli e successivamente in destra, verso le ore 15.30, allagando prati e campi e danneggiando la sede stradale della Strada Comunale Oltre Orba che attraversa perpendicolarmente la zona golenale.

A valle il torrente ha esondato nel territorio del Comune di Predosa, in sponda sinistra presso la confluenza con il Rio Secco, allagando aree agricole per un'estensione di circa 40 ettari.

Nei territori comunali posti più a valle, non si sono registrate esondazioni; i terreni allagati sopra descritti infatti si trovano tutti a monte dell'importante confluenza in Orba del Torrente Lemme che si presentava in condizioni di massima piena, come testimoniano le forti precipitazioni cadute sulla testata del bacino e registrate alla Stazione di Fraconalto.

Vale la pena di ricordare la formazione di una diga temporanea di tronchi e ramaglie, abbattute nell'inverno da un eccezionale fenomeno di galaverna, creatasi poco a monte dell'abitato di Molini di Fraconalto, che fortunatamente non ha causato danni.

Sono da segnalare fenomeni di erosione spondale ad Ovada, in Località Pizzo di Gallo (T. Stura di Ovada) ed in Località Ponte San Paolo (T. Orba) ed a Silvano d'Orba in Località Ciapalon (T. Piota).



Le segnalazioni pervenute al Settore Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico – Area di Alessandria ed al Settore Decentrato OO.PP. riguardanti i versanti, interessano

prevalentemente strutture pubbliche e si possono sintetizzare nel seguente elenco suddiviso per Comuni:

Carezzano Superiore

Lesioni alle strutture murarie del Cimitero Comunale

Carrega Ligure

Movimento franoso ai danni della scarpata della Strada Comunale per la Frazione Campassi

Cassinelle

Movimento franoso riguardante la scarpata della Strada Comunale per Frazione Bandita

- Cavatore

Crollo del muro d'ala di un ponticello e cedimento della scarpata su Strada Comunale Valle Zani

- Fraconalto

Movimento franoso a carico della scarpata di Strada Comunale Tegli

Lerma

Scalzamento della condotta dell'acquedotto comunale in alveo T. Piota

Montechiaro d'Acqui

Movimenti franosi e danneggiamenti lungo strade comunali

Pareto

Modesti movimenti franosi e danneggiamenti vari alle strade comunali e consortili

Ricaldone

Cedimento di un riporto di terreno e materiali vari prossimo ad un'abitazione in Regione Rocche.

Sono ancora in corso accertamenti da parte degli Uffici Regionali su segnalazioni appena pervenute.



## 7. EFFETTI DEL NUBIFRAGIO NEL BASSO BIELLESE

Le precipitazioni che hanno interessato il Biellese tra mercoledì 27 e venerdì 29 maggio 1998, hanno raggiunto altezze complessive di circa 350 mm in tre giorni, con massimi di intensità intorno a 15-20 mm/ora misurati nella giornata di giovedì 28 alle stazioni di Oropa e Trivero.

Da un'analisi degli effetti del nubifragio che si sono resi più manifesti nell'area di pianura del Basso Biellese, tra i comuni di Sandigliano, Cerrione e Salussola, si può ritenere che le precipitazioni in quest'area siano state più intense rispetto a quelle registrate dalle stazioni di Oropa e Trivero.

Benchè l'evento non sia stato dei più intensi, ha tuttavia determinato localmente degli effetti significativi. Ad amplificarne le conseguenze sono state le condizioni di saturazione del terreno dovute alle precipitazioni precedenti, lo stato di coltivazioni agricole estensive a mais ancora nella fase iniziale, con terreno limo-argilloso totalmente esposto alle precipitazioni ed una rete irrigua mal controllata.

In questo quadro le precipitazioni dei giorni 27-29 hanno determinato la crisi della rete di rogge e canali che ha provocato diversi straripamenti con fenomeni di allagamento, erosione e rideposito dei materiali fini, i quali hanno interessato prevalentemente terreni agricoli ma anche strade e centri abitati.

Nel comune di Cerrione la S.P. Cerrione- Ponderano è stata interrotta al traffico per alcune ore a seguito dello straripamento di una roggia che ha allagato il piano viabile ed uno stabilimento industriale adiacente. Sempre in comune di Cerrione sono straripate le rogge che attraversano gli abitati di Vergnasco e Magnonevolo e sono stati allagati cantine e piani inferiori di alcuni edifici, strade e campi coltivati. Inoltre, nell'abitato di Magnonevolo la violenza delle acque tracimate ha abbattuto un muro di recinzione in calcestruzzo.

Nel Comune di Salussola sono stati preventivamente sgomberati alcuni edifici di civile abitazione a seguito degli estesi allagamenti verificatisi nelle frazioni di Vigellio e di Bastia e nei terreni agricoli circostanti. Qui il rilevato della ferrovia Biella-Santhià, impedendo il deflusso delle acque ha determinato un forte innalzamento dei livelli idrici, esaltando gli effetti dell'allagamento.

Gli allagamenti hanno interessato anche altri comuni del Basso Biellese come Sandigliano e Verrone, dove a fronte di fenomeni spesso poco rilevanti dal punto di vista delle altezze di acqua e delle energie si sono verificati danni economici assai elevati essendo stati colpiti in modo esteso i terreni coltivati o i magazzini di stabilimenti industriali.