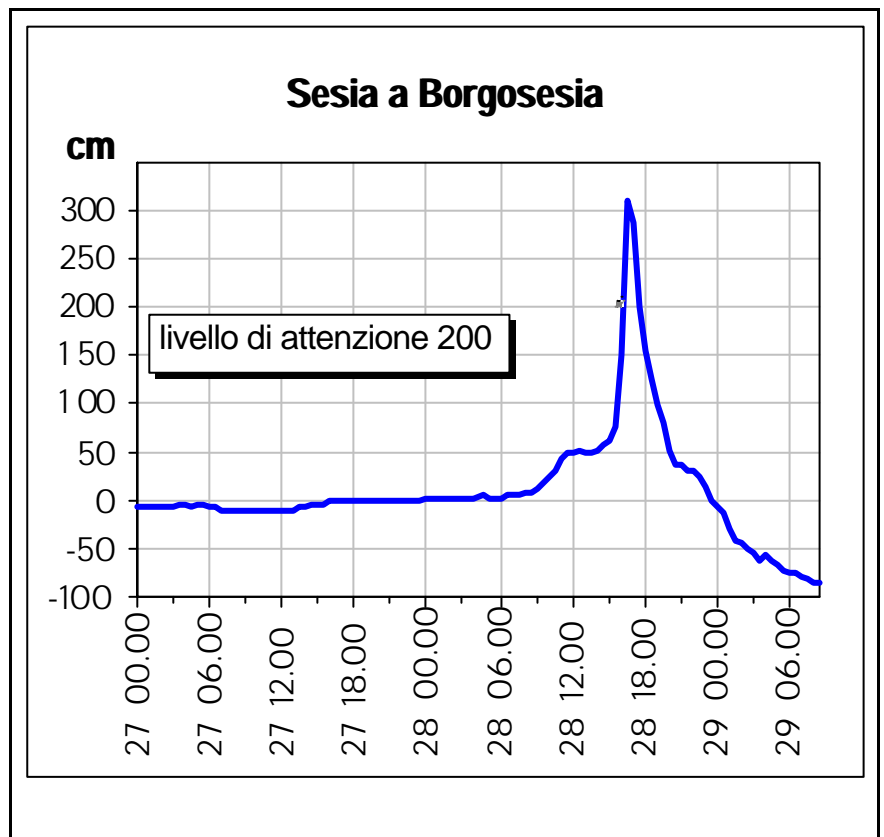


# REGIONE PIEMONTE

Assessorato Ambiente, Cave e Torbiere, Energia, Pianificazione e Gestione delle Risorse Idriche, Lavori Pubblici e Tutela del Suolo

## L'EVENTO PLUVIOMETRICO DEL 28 AGOSTO 1997 IN PIEMONTE

Rapporto a cura del Settore per la Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico





## INDICE

---

<b>INDICE</b> .....	<b>I</b>
<b>INDICE DELLE FIGURE</b> .....	<b>I</b>
<b>INDICE DELLE TABELLE</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>
<b>3. LE PRECIPITAZIONI</b> .....	<b>4</b>
<b>4. ANALISI IDROMETRICA</b> .....	<b>7</b>
<b>5. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO</b> .....	<b>8</b>
5.1 Fase di attenzione.....	8
5.2 Fase di monitoraggio.....	8

## INDICE DELLE FIGURE

---

Figura di copertina: Livello idrometrico del Fiume Sesia a Borgosesia per il periodo 27 - 29 agosto	
Figura 1 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 28 agosto alle ore 00:00. ....	2
Figura 2 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 28 agosto alle ore 06:00. ....	2
Figura 3 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 28 agosto alle ore 18:00. ....	3
Figura 4 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 29 agosto alle ore 00:00. ....	3
Figura 5 - Pioggia cumulata e intensità di alcune stazioni significative per il giorno 28 agosto.....	6
Figura 6 - Livelli idrometrici dal 27 al 29 agosto 97.....	7

## INDICE DELLE TABELLE

---

Tabella 1 - Piogge massime per intervalli di 1, 2, 3, 6, 12, 24 ore, del 28 agosto 1997 (espresse in mm) .....	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**

Nella giornata di Giovedì 28 agosto, l'Italia settentrionale è stata interessata dal passaggio di un fronte freddo di origine atlantica che ha prodotto precipitazioni intense sul settore alpino.

In Piemonte le aree coinvolte sono state soprattutto quelle del bacino del Torrente Toce e del Fiume Sesia, dove si sono registrati innalzamenti dei livelli idrometrici oltre i valori critici. Anche il Fiume Dora Baltea ha fatto registrare un superamento del livello di attenzione.

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 Meteoroidrografica Regionale, alla quale sono connesse le stazioni del CNR Istituto Italiano di Idrobiologia di Pallanza, 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 per la Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico della Regione Piemonte.



## 2. INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

Nel corso della notte tra il 27 e il 28 agosto 1997 l'Europa occidentale era interessata da un flusso di masse di aria provenienti dall'atlantico settentrionale, originato da un minimo depressionario posizionato sulle Isole Britanniche. Il fronte freddo associato a tale flusso era, alle ore 00:00 GMT del 28, localizzato sulla Penisola Iberica e sulla Francia (figura 1). Durante la giornata del 28 la perturbazione si è progressivamente spostata verso oriente, interessando dapprima la Francia Orientale e la Germania (figura 2), per poi coinvolgere l'Italia settentrionale ed in particolare il Piemonte (figura 3).

Il fronte freddo ha investito in particolare il settore nord-occidentale dell'arco alpino coinvolgendo soprattutto la regione ossolana.

Figura 1 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 28 agosto alle ore 00:00.

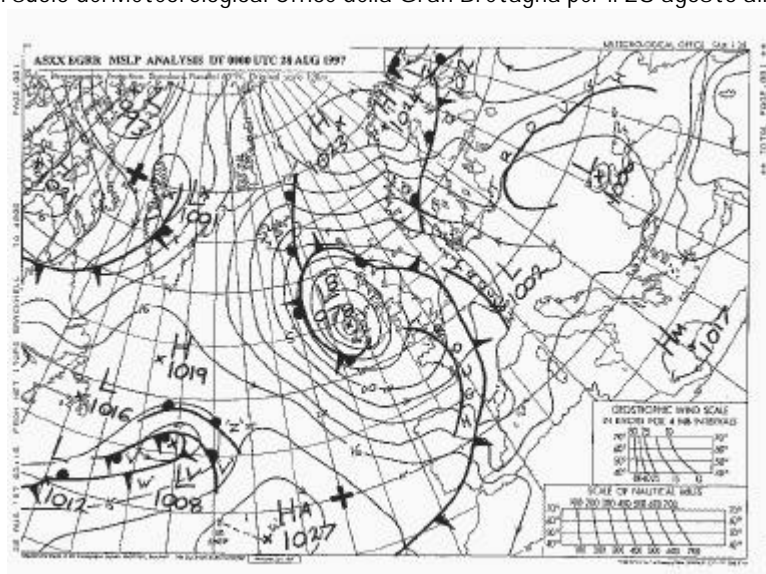


Figura 2 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 28 agosto alle ore 06:00.

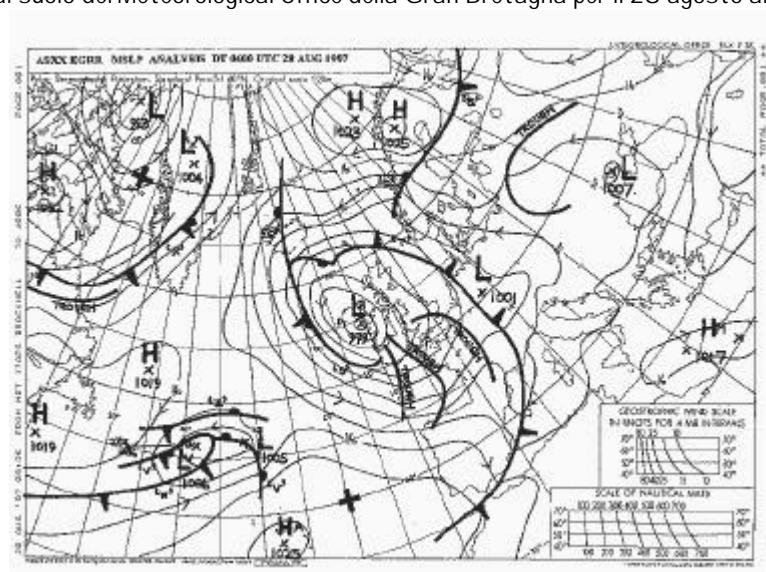




Figura 3 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 28 agosto alle ore 18:00.

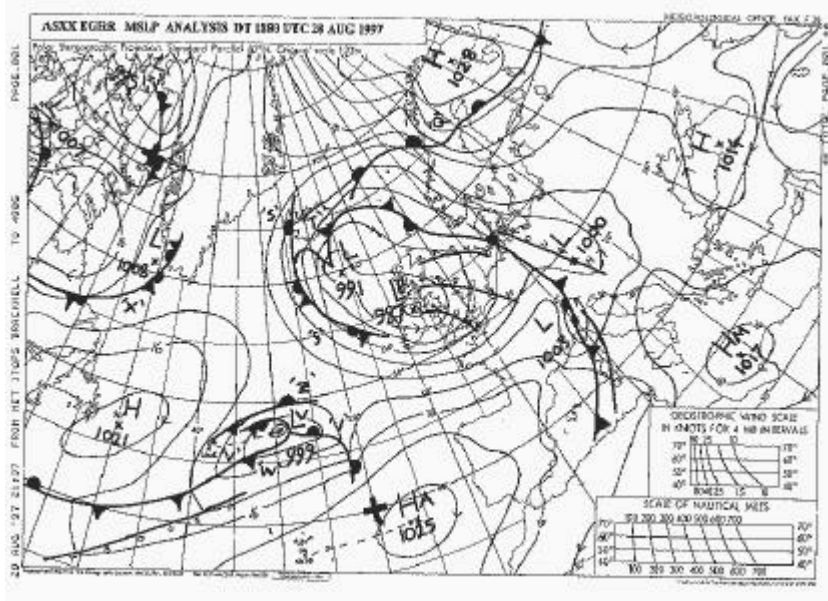
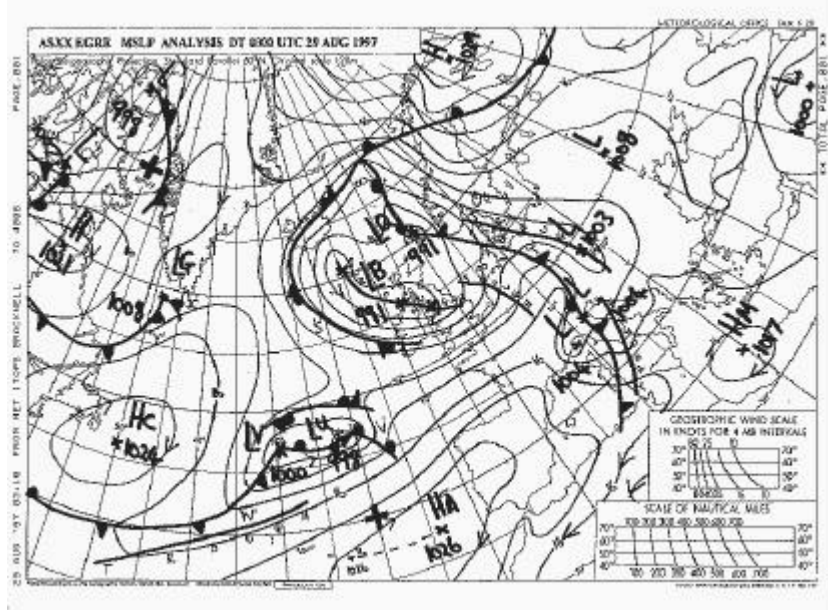


Figura 4 - Carta di analisi al suolo del Meteorological Office della Gran Bretagna per il 29 agosto alle ore 00:00.



L'ostacolo costituito dalla catena alpina ha rallentato l'avanzamento del fronte verso oriente, consentendo a nuove masse d'aria provenienti da est di alimentare la perturbazione, che solo a partire dalla serata del 28 ha abbandonato la nostra regione per portarsi sull'Italia orientale (figura 4).



### **3. LE PRECIPITAZIONI**

L'evento meteorologico che ha interessato il Piemonte nel corso della giornata del 28 agosto 1997 ha coinvolto soprattutto il settore settentrionale della nostra regione (bacino del Torrente Toce e del Fiume Sesia).

Le precipitazioni sono cominciate nel pomeriggio del giorno 27 agosto e sono proseguite per tutta la giornata del 28 agosto fino alle ore 19:00 circa. La perturbazione ha interessato dapprima le regioni alpine occidentali e settentrionali, con precipitazioni modeste, generalmente inferiori ai 40 mm di pioggia cumulata nelle prime 8 ore della giornata. Dal pomeriggio la perturbazione ha interessato il settore settentrionale del Piemonte con precipitazioni intense, che in molte stazioni meteo-pluviometriche ossolane ha fatto registrare valori di precipitazione cumulata prossimi o superiori ai 100 mm, con picchi di intensità pari a 40 mm/ora registrati nella stazione di Baceno-Alpe Devero alle ore 14:00 circa.

I valori di precipitazione cumulata registrati decrescono progressivamente procedendo dal Piemonte settentrionale a quello meridionale e, mentre nel bacino del Toce e del Sesia coinvolgono la maggior parte delle stazioni meteo-pluviometriche, nelle restanti regioni sono perlopiù confinati alle regioni montane, con valori di pioggia cumulata inferiori ai 45 mm nelle valli Susa e Chisone, ai 30 mm nel cuneese meridionale ed ai 40 mm nel basso alessandrino; in pianura le precipitazioni si sono mediamente mantenute al di sotto dei 15 mm di pioggia cumulata.

Dall'inizio dell'evento le intensità di precipitazione nel bacino del Toce sono andate complessivamente aumentando facendo registrare i loro massimi in corrispondenza della fine della giornata del 28 agosto. Le stazioni ossolane che hanno registrato i più alti valori di precipitazione, sia in termini di intensità che di pioggia cumulata sono: Antrona-Cheggio, Bognanco-Lago Paioni, Bognanco-Pizzanco, Varzo-S. Domenico, Baceno-Alpe Devero, Druogno, Trontano-Mottac e Cursolo.

Le massime precipitazioni con durata di 6 ore registrate durante l'evento meteorologico sono risultate le più problematiche, in quanto si sono avvicinate in maniera critica al corrispondente valore di soglia per piogge con tempo di ritorno di 10 anni. Questo vale per le stazioni del versante destro della Val d'Ossola (Antrona-Alpe Cheggio, Baceno-Alpe Devero, Bognanco-Lago Paioni, Bognanco Pizzanco e Varzo S.Domenico), dove tali precipitazioni risultano superiori all'88% dei valori di soglia. In particolare nelle stazioni di Baceno-Alpe Devero e Varzo i millimetri di pioggia registrati hanno rispettivamente raggiunto il 98% ed il 99% dei valori di soglia. Queste due stazioni mostrano un andamento delle precipitazioni in funzione del tempo molto simile. Per entrambe il fenomeno pluviometrico comincia intorno alla mezzanotte del giorno 27 e termina intorno alle ore 16:00 del 28 con una prima fase che si protrae sino alle 9:40 circa, caratterizzata da intensità orarie inferiori ai 7 mm/ora ed una seconda fase nella quale si riconosce una continua crescita dei valori di intensità che ha raggiunto il massimo nell'intervallo compreso tra le 13:00 e le 14:10.

Le stazioni meteo-pluviometriche prese in considerazione in questo rapporto coprono l'area nella quale il fenomeno meteorologico ha avuto i suoi massimi effetti. La stazione di Macugnaga-Passo del Moro, immediatamente a sud di tale area, ha infatti registrato precipitazioni inferiori, con valori di pioggia cumulata di 41,2 mm ed intensità di 8,2 mm/ora, mentre nella stazione di Formazza-Piano Camosci sono stati misurati valori di pioggia cumulata di 94,6 mm ed intensità di 12,4 mm/ora.

Vengono forniti i diagrammi relativi alla pioggia cumulata ed all'intensità di precipitazione (figura 5), i massimi di precipitazione oraria (1, 2, 3, 6, 12, 24 ore) dell'evento, le precipitazioni con tempo di ritorno di 10 anni, relative ad intervalli di 6, 12 e 24 ore e le ore di raggiungimento dei massimi di precipitazione oraria, per le stazioni considerate più significative (tabella 1).



Tabella 1 - Piogge massime per intervalli di 1, 2, 3, 6, 12, 24 ore, del 28 agosto 1997 (esprese in mm)

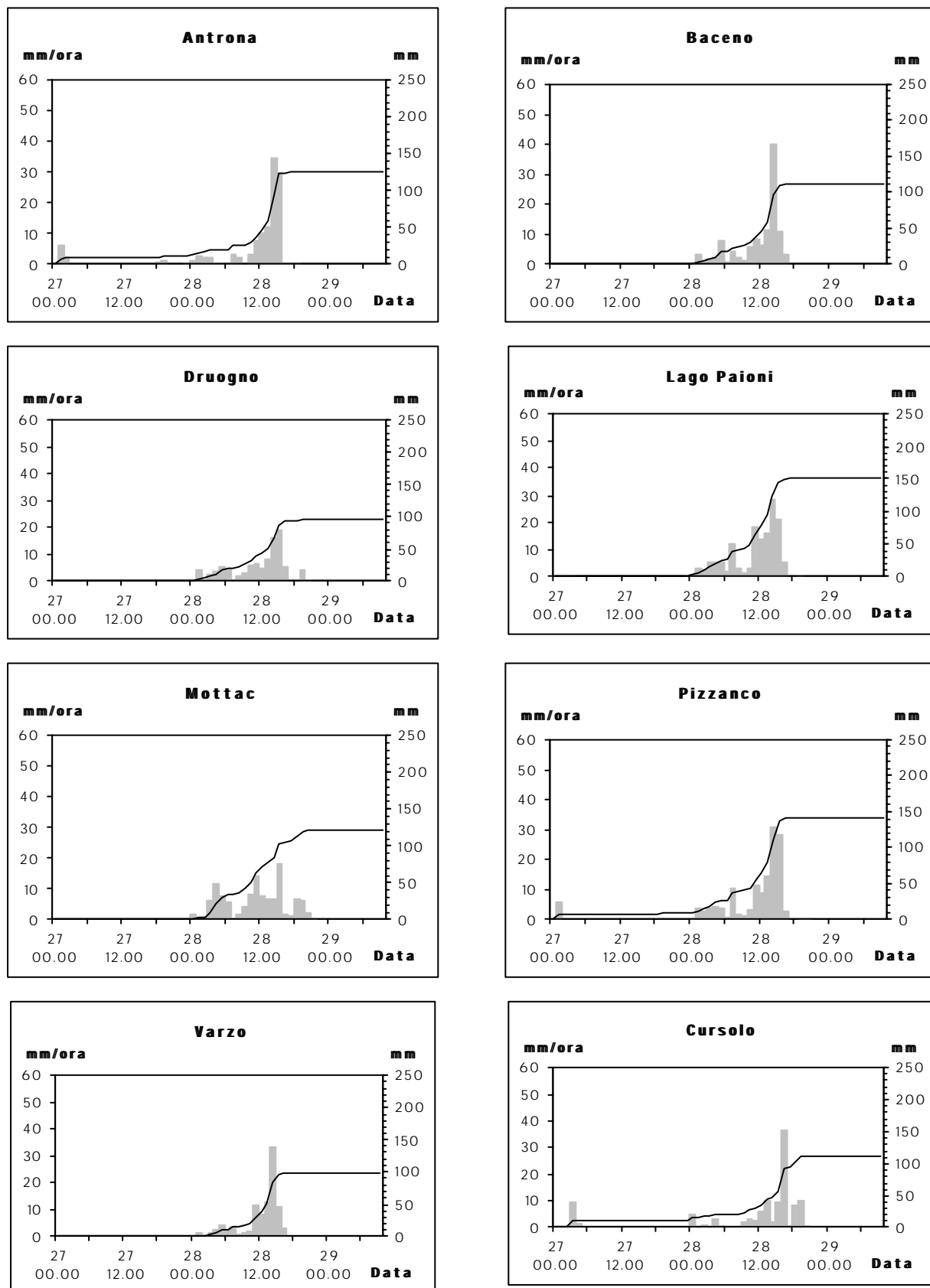
Stazioni	Quota (m)	Precipitazioni di massima intensità per le durate:						Precipitazioni con tempo di ritorno 10 anni per le durate			Ora del massimo orario
		1 ora	2 ore	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	6 ore	12 ore	24 ore	
Antrona-Alpe Cheggio	1460	36,0	66,6	76,4	96,4	104,0	112,2	105,2	148,9	171,1	14.50
Baceno-Alpe Devero	1634	40,2	50,8	62,2	82,4	103,0	111,8	83,5	115,8	133,1	14.10
Druogno	300	20,4	33,6	43,8	60,6	81,4	96,8	118,7	169,5	194,8	15.20
Bognanco-Lago Paioni	2269	28,6	46,6	64,0	105,2	131,6	147,8	110,8	157,5	181,0	14.20
Trontano-Mottac	1695	18,4	22,8	29,2	57,4	89,4	120,8	129,5	185,7	213,5	15.10
Bognanco-Pizzanco	1142	31,8	56,2	69,2	97,6	120,2	133,8	110,8	157,5	181,0	14.50
Cursolo	940	39,8	46	48	66,6	90,4	100,8	102,7	145,1	166,7	15.50
Varzo-S. Domenico	1308	33,2	44,4	56,2	80,4	92,4	98,0	80,5	111,3	127,8	14.10

Limitandosi ad osservare le stazioni ossolane più significative (nelle quali si sono registrate i più alti valori di precipitazione oraria e di pioggia cumulata), e cioè quelle che compaiono in tabella 1, si nota uno sfasamento temporale del massimo di precipitazione oraria (coincidente con la fase culminante dell'evento meteorologico) che si colloca tra le 14.00 e le 14.30 per le stazioni più settentrionali (Baceno -Alpe Devero, Varzo-S. Domenico, Bognanco-Lago Paioni) e tra le 14.30 e le 15.00 per le quelle più meridionali (Bognanco-Pizzanco, Antrona-Alpe Cheggio). Nelle stazioni più orientali il massimo orario si manifesta dopo, e più precisamente tra le 15.00 e le 15.30 a Trontano-Mottac e a Druogno, e tra le 15.30 e le 16.00 a Cursolo. L'evoluzione temporale del fenomeno meteorologico con coinvolgimento delle regioni più occidentali prima e di quelle orientali poi, viene confermato nel caso si estenda tale valutazione alle altre stazioni ossolane. Infatti nelle regioni più occidentali (Formazza-Piano dei Camosci, Macugnaga-Passo del Moro, Baceno-Alpe Devero, Varzo-S. Domenico, Bognanco-Lago Paioni, Bognanco-Pizzanco e Antrona-Alpe Cheggio), il massimo orario viene raggiunto tra le 14:10 e le 14:50, in quelle centrali (Crodo, Domodossola e Trontano-Mottac) intorno alle 15:10, mentre in quelle più orientali (Candoglia, Druogno e Cursolo), tra le 15:20 e le 15:50,

Malgrado l'area presa in esame sia relativamente poco estesa, l'evoluzione in tempo reale della perturbazione (con particolare riferimento alla fase parossistica) è stata seguita in maniera ottimale dalle stazioni meteopluviometriche regionali, in accordo con quanto suggerito dalle informazioni meteorologiche provenienti dal Meteosat, che mostravano lo spostamento del fronte freddo dalle regioni occidentali a quelle orientali.



Figura 5 - Pioggia cumulata e intensità di alcune stazioni significative per il giorno 28 agosto





## 4. ANALISI IDROMETRICA

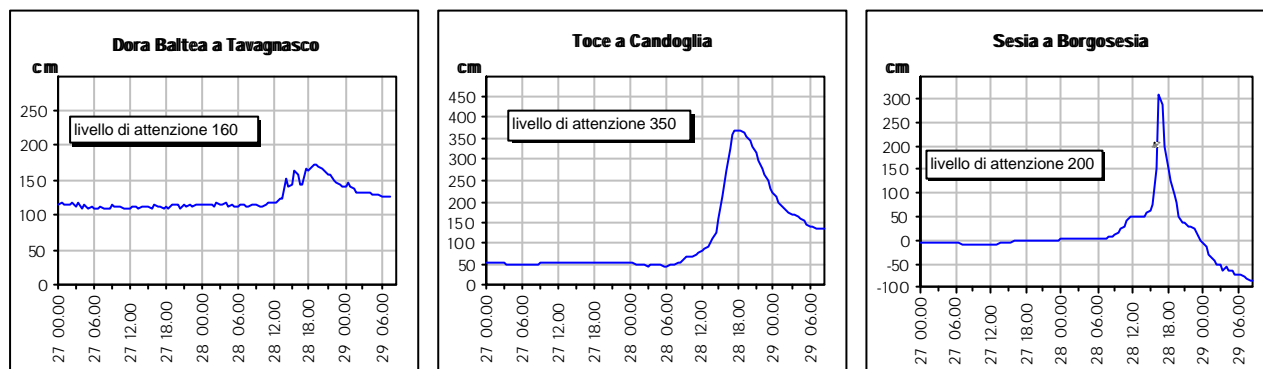
I principali corsi d'acqua dei settori alpini sono stati interessati da modesti incrementi dei livelli nel corso della mattinata; tali livelli sono cresciuti sensibilmente nel corso del primo pomeriggio in seguito alle precipitazioni brevi, ma intense, cadute nelle ore centrali della giornata.

Non si hanno notizie di esondazioni della rete idrografica principale, ma soltanto locali esondazioni in alta montagna legate all'attività torrentizia di rii minori.

I corsi d'acqua a valenza regionale che sono stati interessati dall'evento pluviometrico sono :

- la Dora Baltea che a Tavagnasco ha fatto registrare il suo livello massimo alle ore 18:30: 1.73 m, di poco superiore al livello di attenzione.
- il Toce che a Candoglia ha superato di poco il livello di attenzione: 3.71 m alle ore 18:00.
- l'alto Sesia che ha manifestato un comportamento marcatamente torrentizio, infatti a Borgosesia tra le 15:30 e le 16:30 vi è stato un incremento di 2.30 metri superando abbondantemente la soglia di attenzione. Nella figura 6 è riportato l'andamento dei livelli dei corsi d'acqua sopra descritti.

Figura 6 - Livelli idrometrici dal 27 al 29 agosto 97



La soglia di attenzione, indicata nelle figure in corrispondenza di ogni idrometro, rappresenta il livello oltre il quale il monitoraggio viene intensificato essendo stata raggiunta una situazione che richiede una maggior attenzione nell'evoluzione del fenomeno, pertanto non rappresenta il livello a cui iniziano a verificarsi le esondazioni.



---

## 5. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

---

La Sala Situazione Rischi Naturali del Settore P.R.G.M.S. ha provveduto ad informare gli enti preposti a gestire la situazione critica del 28 agosto: strutture regionali, Protezione Civile Nazionale, Prefetture. Durante l'evoluzione del fenomeno ha inviato periodici messaggi di aggiornamento sulla situazione pluviometrica ed idrometrica.

### 5.1 Fase di attenzione

---

27 agosto 1997:

in seguito alle intense precipitazioni previste sull'Ossola e nella Lombardia occidentale per il giorno 28 agosto, alle ore 13:00 è stato emesso, applicando quanto previsto nella metodologia predisposta dal Settore P.R.G.M.S., il BOLLETTINO SITUAZIONE PLUVIOMETRICA con codice di normale attenzione "1". Tale bollettino conteneva una nota relativa alla possibilità che si potessero instaurare locali condizioni di attenzione (codice 2) nel Piemonte settentrionale e meridionale, con particolare riferimento per la zona del Verbano-Cusio-Ossola.

28 agosto 1997:

sulla base delle previsioni meteorologiche acquisite il giorno 28, che confermavano quelle del giorno precedente, il BOLLETTINO SITUAZIONE PLUVIOMETRICA delle ore 13:00 riportava il codice di normale attenzione "1" (con nota analoga a quella del giorno precedente).

La fase di attenzione è terminata Giovedì 28 con il messaggio delle ore 23:00

### 5.2 Fase di monitoraggio

---

Sono stati prodotti periodici messaggi di aggiornamento sull'evoluzione del fenomeno contenenti una descrizione della situazione ed i dati pluviometrici ed idrometrici registrati dalla rete automatica di rilevamento.

Sono stati inviati i seguenti messaggi alle Prefetture piemontesi interessate, al Dipartimento della Protezione Civile, al Magistrato per il Po, al Settore Regionale Opere Pubbliche a Difesa del Suolo e al Servizio Regionale di Protezione Civile:

- Giovedì 28 alle ore 19:35
- Giovedì 28 alle ore 23:15