

a cura della Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione

# Rapporto sull'evento meteorologico 13-15 luglio 2002

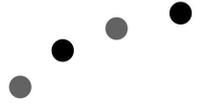


## **Indice**

Introduzione .....	1
Inquadramento meteorologico .....	2
Le precipitazioni .....	13
Analisi idrologica .....	20
Monitoraggio e allertamento .....	26

## **Indice delle figure**

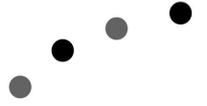
Altezza di geopotenziale a 500 hPa alle 00 UTC del 13 Luglio .....	2
Precipitazioni cumulate in 12 ore dal 12 Luglio alle 12 UTC al 13 Luglio alle 00 UTC .....	3
Fulminazioni dalle ore 12 UTC del 12 Luglio alle ore 00 UTC del 13 Luglio .....	4
Radiosondaggio di Milano Linate alle ore 00 UTC del 13 Luglio .....	4
Precipitazioni cumulate in 12 ore il 13 Luglio dalle ore 00 UTC alle 12 UTC .....	5
Fulminazioni dalle ore 00 UTC del 13 Luglio alle ore 12 UTC del 13 Luglio .....	6
Altezza di geopotenziale a 500 hPa alle 00 UTC del 14 Luglio .....	7
Precipitazioni cumulate nelle 12 ore da Sabato 13 Luglio ore 12 UTC a Domenica 14 Luglio alle ore 00 UTC .....	7
Immagine Meteosat nel canale del vapore acqueo delle ore 17 UTC di domenica 14 Luglio .....	8
Precipitazioni cumulate in 12 ore dalle 00 UTC alle 12 UTC di domenica 14 Luglio .....	9
Precipitazioni cumulate in 12 ore dalle 12 UTC di domenica 14 Luglio alle ore 00 UTC di lunedì 15 Luglio.....	9
Vento a 500 hPa alle ore 00 UTC di lunedì 15 Luglio .....	10
Vento e umidità relativa a 850 hPa alle ore 00 UTC di lunedì 15 Luglio .....	11
Precipitazioni cumulate in 12 ore lunedì 15 luglio dalle 00 UTC alle 12 UTC .....	12
Precipitazioni cumulate in 12 ore dalle 12 UTC di lunedì 15 Luglio alle ore 00 UTC di martedì 16 Luglio .....	12
Confronto delle massime altezze di pioggia media areale dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5 e 20 anni .....	15



Ietogrammi registrati nei giorni 13 – 16 Luglio.....	16
Confronto delle massime altezze di pioggia dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5, 10, 20 e 50 anni .....	18
Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 13-17 Luglio .....	20
Propagazione della piena lungo il F. Tanaro.....	24
Propagazione della piena lungo il F. Po .....	25

## **Indice delle tabelle**

Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 13 – 16 Luglio nelle diverse aree interessate. ....	13
Valori massimi dell'altezza di pioggia media areale relativa alle zone del sistema di Allertamento Regionale per diverso intervallo di aggregazione.....	14
Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 13 – 16 Luglio.....	17
Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi registrati nei giorni 13-17 Luglio .....	22



## **Introduzione**

Nei giorni 13-15 Luglio precipitazione di notevole intensità hanno a più riprese interessato il settore sud-occidentale della Regione Piemonte.

La situazione meteorologica che ha determinato l'evento è stata caratterizzata da una prima fase in cui è stata prevalente l'instabilità atmosferica, con precipitazioni a carattere temporalesco, ed una seconda fase dove è stata dominante la forzante sinottica.

Le aree maggiormente colpite sono concentrate nel cuneese nelle valli del Monregalese, in Val Vermenagna e in Valle Gesso. Precipitazioni intense sono state registrate nelle zone comprese tra la valle Stura di Demonte e la val Varaita dove le precipitazioni maggiori sono concentrate nella parte di media valle.

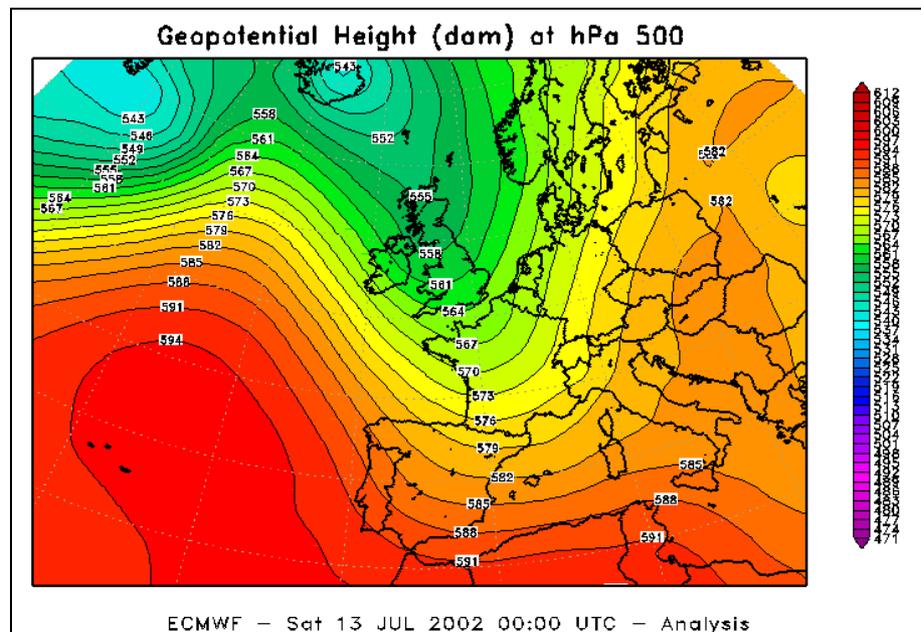
## Inquadramento meteorologico

La situazione meteorologica durante il periodo 13-15 Luglio 2002 è stata caratterizzata da due fasi distinte: una prima fase in cui l'instabilità atmosferica è stata prevalente, con precipitazioni a carattere temporalesco, ed una seconda dove la forzante sinottica è stata dominante e la distribuzione delle precipitazioni è stata fortemente condizionata dalla direzione e dall'intensità del flusso.

Condizioni di alta pressione, dovute alla presenza di un anticiclone di origine africana presente sul bacino del Mediterraneo, hanno determinato condizioni di tempo stabile sull'Italia nella giornata di giovedì 11 Luglio, tuttavia un flusso di correnti sudoccidentali, associate a tale configurazione, ha favorito un notevole trasporto di umidità dalle latitudini più basse verso la Pianura Padana.

Nella giornata di venerdì 12 Luglio una profonda circolazione depressionaria di origine artica, estesa dall'Islanda fino alla Spagna settentrionale, ha ruotato in senso antiorario il suo asse, posizionato dapprima in direzione Nord - Sud, favorendo l'ingresso sulle regioni alpine nordoccidentali di aria fredda alle quote più alte.

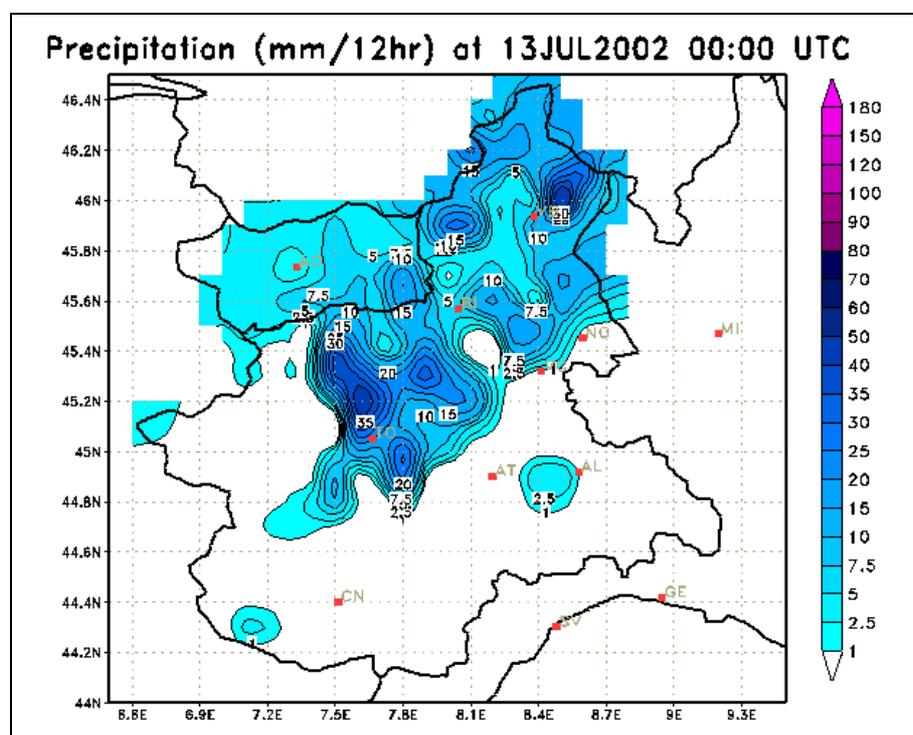
**Figura 1: Altezza di geopotenziale a 500 hPa alle 00 UTC del 13 Luglio**



con il conseguente innesco di fenomeni temporaleschi, inizialmente sul settore nordoccidentale del Piemonte.

Le immagini relative alla distribuzione delle fulminazioni (Figura 3) mostrano intorno alle ore 17 UTC di venerdì 12 Luglio la localizzazione dei primi fenomeni sulla Valle d'Aosta, mentre solo dopo le 23 UTC è possibile osservare fulminazioni sulle zone nordorientali del Piemonte. Il segnale rilevato evidenzia inoltre l'organizzazione delle fulminazioni in bande, le quali risultano in relazione temporale e spaziale con l'intrusione da Nord-Ovest di aria fredda in quota.

**Figura 2: Precipitazioni cumulate in 12 ore dal 12 Luglio alle 12 UTC al 13 Luglio alle 00 UTC**



Osservando il radiosondaggio di Milano alle 00 UTC del 13 Luglio (vedi Figura 4) gli indici di instabilità risultano molto elevati: l'indice di probabilità di temporali "Whiting" oscilla fino a 41, la quantità di energia potenziale convettiva disponibile (indice CAPE) è pari a 2138 J/kg al livello atmosferico più instabile, ed infine l'indice di sollevamento (Lifted Index) risulta uguale a -7.

Figura 3: Fulminazioni dalle ore 12 UTC del 12 Luglio alle ore 00 UTC del 13 Luglio

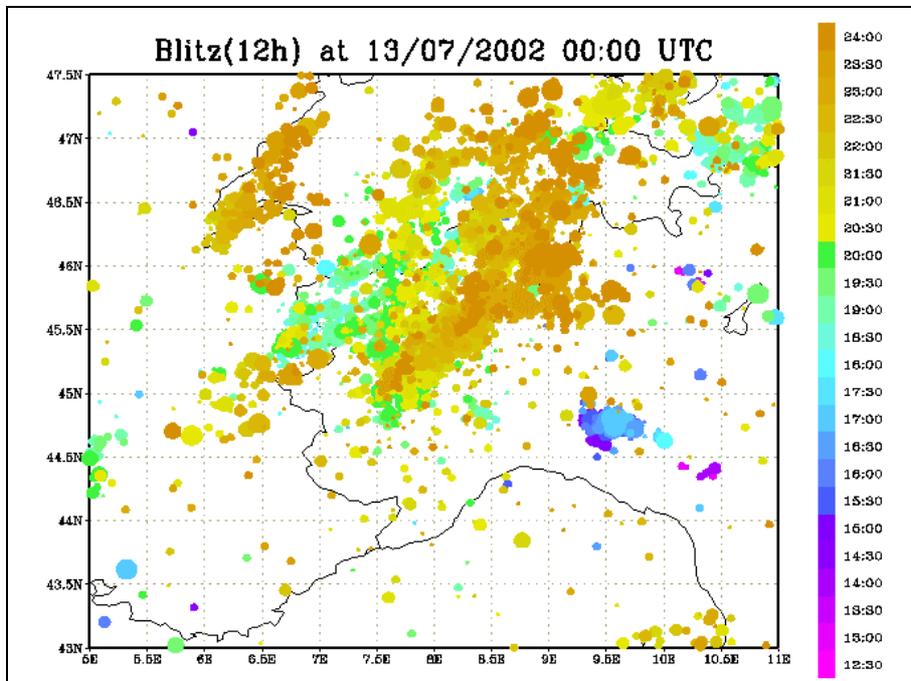
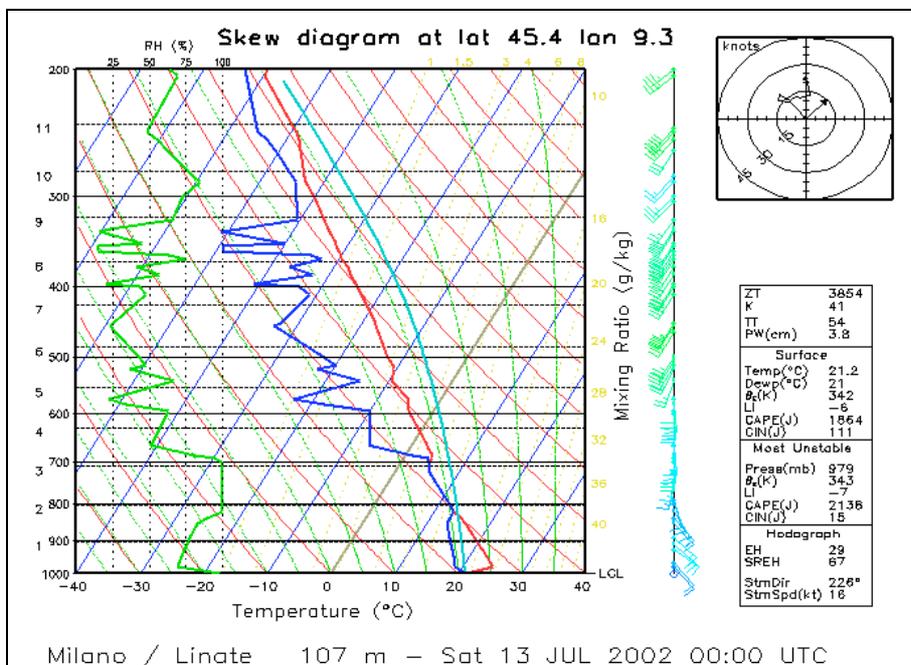


Figura 4: Radiosondaggio di Milano Linate alle ore 00 UTC del 13 Luglio

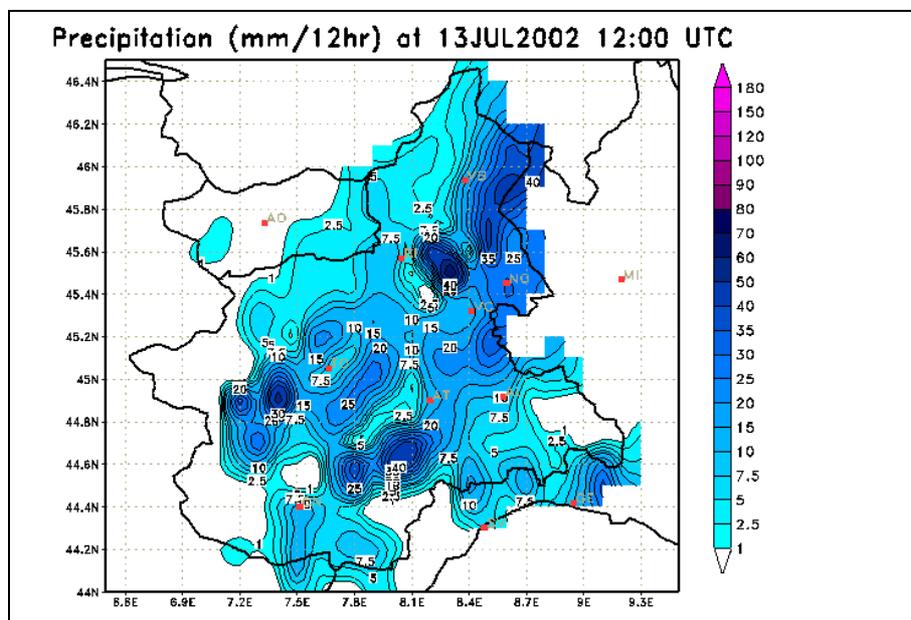


Il continuo afflusso di aria fredda in quota è durato fino alle ore 18 UTC di sabato 13 Luglio ed ha generato ulteriori fenomeni temporaleschi sparsi, anche di intensità localmente molto forte sulle

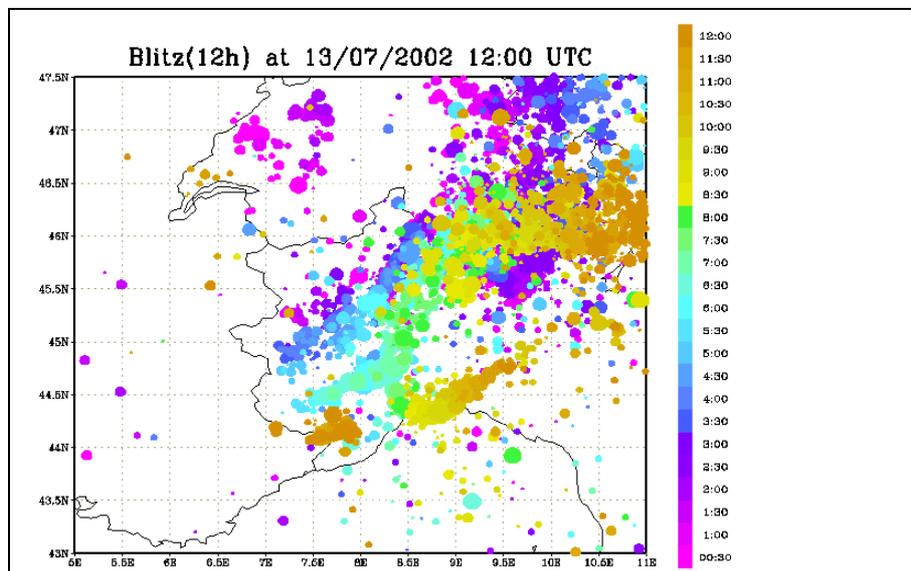
zone pianeggianti del Torinese, Astigiano, Novarese, Vercellese, Biellese e Verbano (ad esempio la stazione di Cumiana ha rilevato alle 04 UTC una precipitazione oraria di 42.8 mm)(Figura 5).

Sempre per quanto riguarda la prima fase a prevalente carattere temporalesco vengono riportate in Figura 6 le fulminazioni che hanno transitato sulla Pianura Padana la notte e il mattino di sabato 13 Luglio, e che presentano varie linee o strutture temporalesche orientate da Sud-Ovest a Nord-Est.

**Figura 5: Precipitazioni cumulate in 12 ore il 13 Luglio dalle ore 00 UTC alle 12 UTC**



**Figura 6: Fulminazioni dalle ore 00 UTC del 13 Luglio alle ore 12 UTC del 13 Luglio**



Dal pomeriggio di sabato 13 Luglio l'espansione dell'anticiclone delle Azzorre sull'Atlantico e la presenza di una vasta area anticiclonica estesa dal Mediterraneo orientale alla Russia, hanno determinato una compressione dell'area depressionaria con la formazione di un minimo secondario chiuso; tale struttura si è mossa gradualmente dalla Francia, dove era centrata alle 18 UTC del 13 Luglio, verso il Mediterraneo (Figura 7): il flusso sulla nostra regione si è quindi disposto dai quadranti sudoccidentali e ha determinato precipitazioni a prevalente carattere orografico sulle zone montane e pedemontane occidentali, ma con valori cumulati deboli o al più moderati (Figura 8).

Figura 7: Altezza di geopotenziale a 500 hPa alle 00 UTC del 14 Luglio

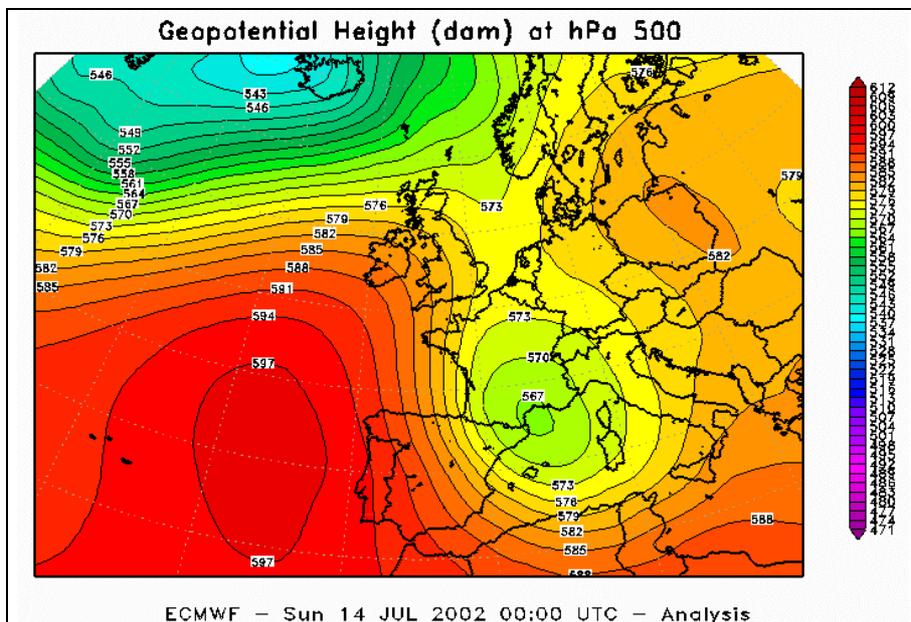
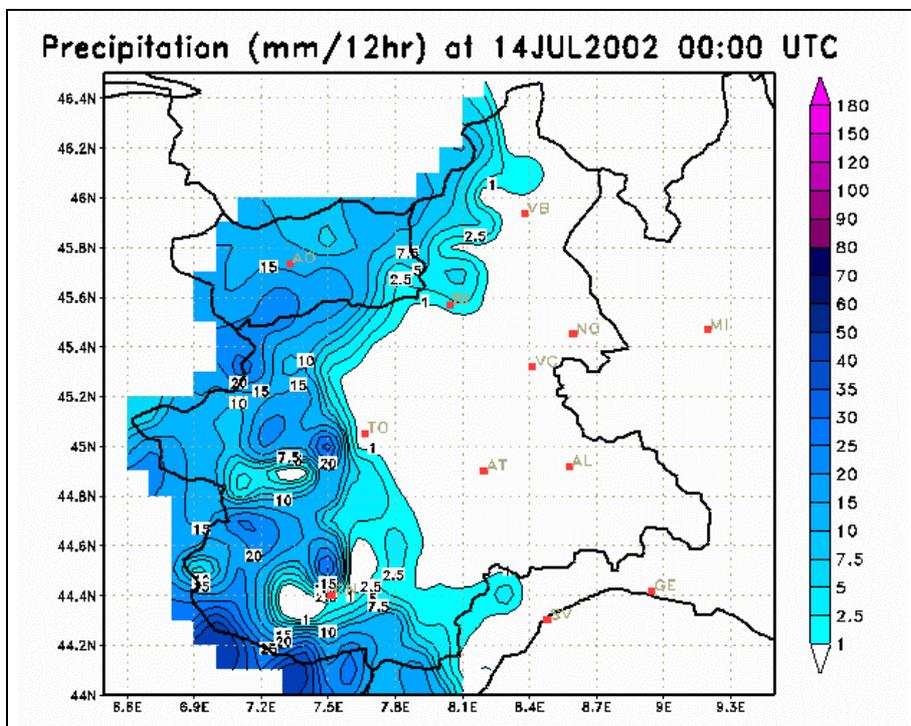


Figura 8: Precipitazioni cumulate nelle 12 ore da Sabato 13 Luglio ore 12 UTC a Domenica 14 Luglio alle ore 00 UTC



Nelle prime 12 ore di domenica 14 Luglio la circolazione ciclonica chiusa si è posizionata gradualmente tra le isole Baleari e la Sardegna ed è stata costantemente alimentata nel suo ramo discendente da

aria fredda di origine polare (Figura 9). Questo flusso di aria fredda è risultato determinante per la lunga permanenza di questo ciclone sul Mar Tirreno.

**Figura 9: Immagine Meteosat nel canale del vapore acqueo delle ore 17 UTC di domenica 14 Luglio**



Il sistema frontale, tipicamente associato alle circolazioni cicloniche, composto da un fronte caldo seguito immediatamente da uno freddo, si è occluso repentinamente sul Golfo Ligure ed è rimasto stazionario per tutta la giornata di domenica a ridosso degli Appennini. Nello stesso tempo il continuo apporto di aria fredda ha determinato l'avanzata della parte fredda del sistema frontale sul Mediterraneo, fino ad interessare le coste tirreniche italiane, dove è stata osservata una forte attività convettiva per tutta la giornata.

Figura 10: Precipitazioni cumulate in 12 ore dalle 00 UTC alle 12 UTC di domenica 14 Luglio

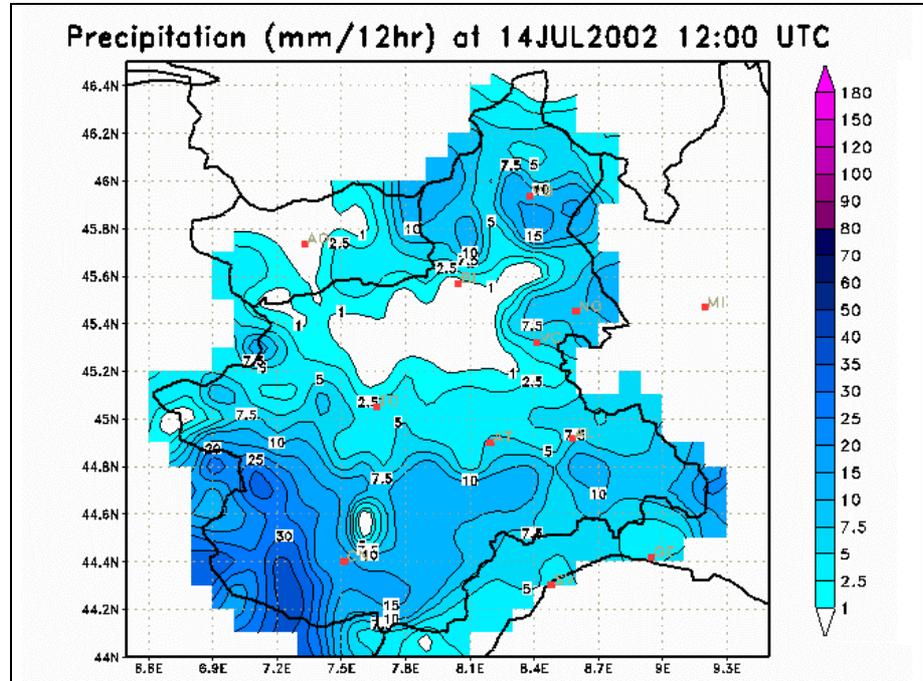
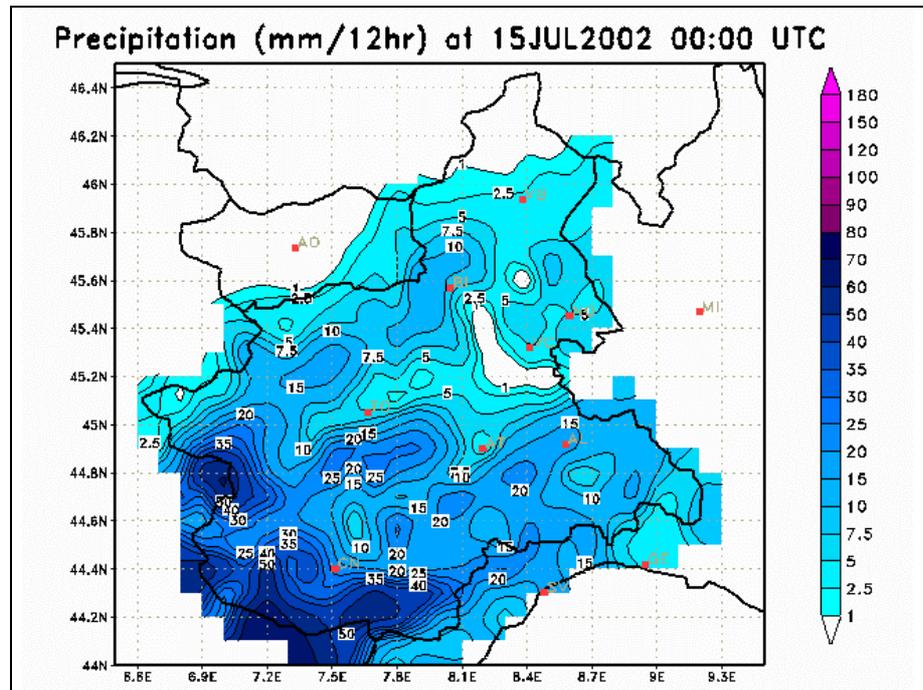


Figura 11: Precipitazioni cumulate in 12 ore dalle 12 UTC di domenica 14 Luglio alle ore 00 UTC di lunedì 15 Luglio



In questa fase moderatamente perturbata le precipitazioni più intense e persistenti sono state registrate sulle zone sudoccidentali del

Piemonte: le cause, perlopiù concomitanti, sono state le correnti a tutti i livelli atmosferici da Est, Sud-Est con una netta zona di convergenza a ridosso delle zone alpine in particolare negli strati più bassi, (Figura 12 e Figura 13) ed il fronte occluso che dalle coste del Mar Ligure si è mosso molto lentamente verso Nord.

Le precipitazioni osservate nelle prime 12 ore di domenica (Figura 10) sono risultate deboli o al più moderate; la parte occlusa del sistema frontale ha iniziato ad interessare il Basso Piemonte a partire dal tardo pomeriggio di domenica 14 Luglio quando si è assistito ad una graduale intensificazione delle precipitazioni con una distribuzione dei fenomeni più intensi ben correlata con l'interazione del flusso da Est con l'orografia (Figura 11).

**Figura 12: Vento a 500 hPa alle ore 00 UTC di lunedì 15 Luglio**

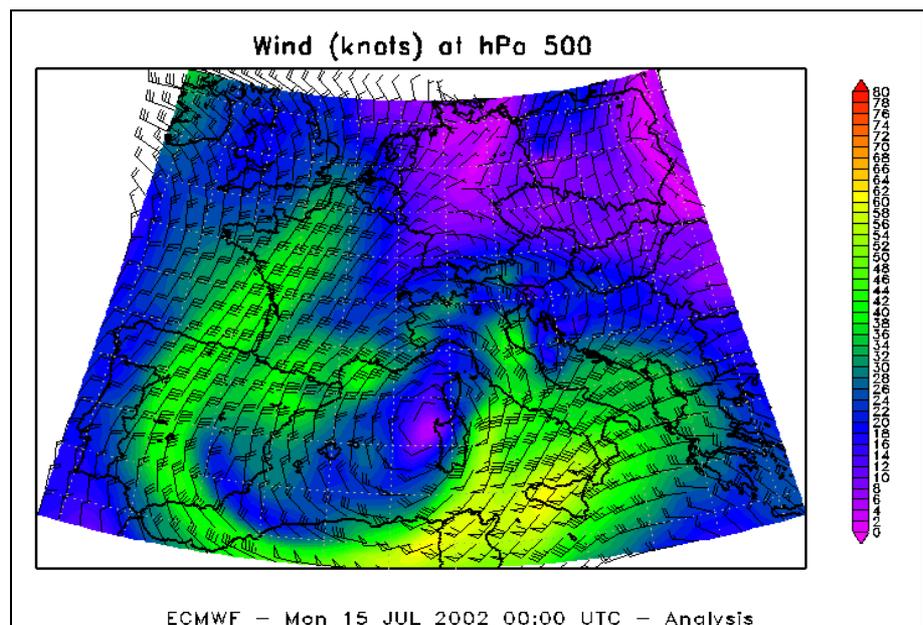
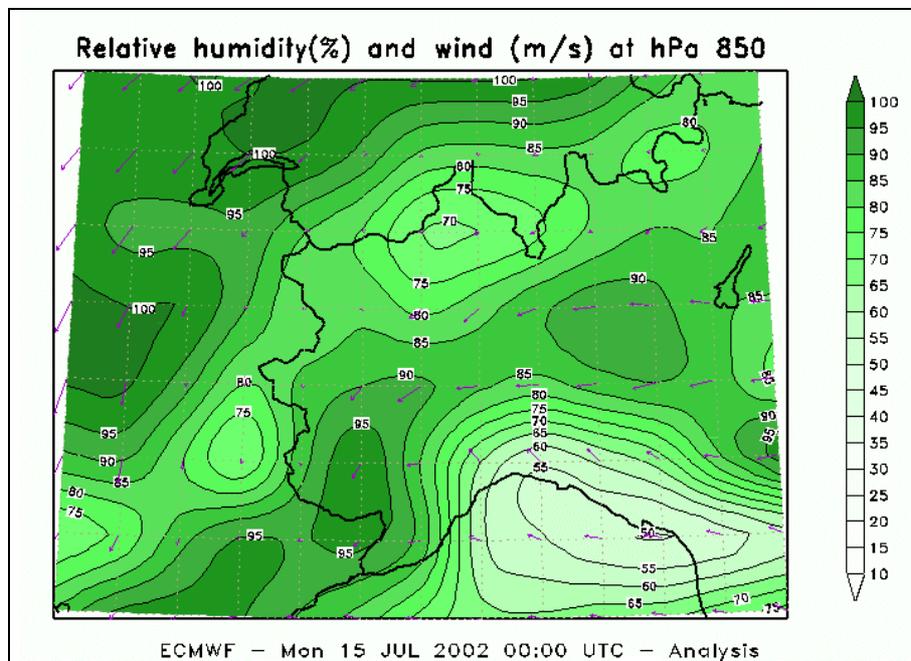


Figura 13: Vento e umidità relativa a 850 hPa alle ore 00 UTC di lunedì 15 Luglio



Il ciclone, ancora alimentato da aria più fredda, è rimasto stazionario sull'Alto Tirreno per tutta la giornata di lunedì 15 Luglio; il centro del minimo si è spostato lievemente verso Nord intensificando così il flusso orientale sul Basso Piemonte ove le precipitazioni hanno avuto un carattere persistente per tutta la giornata (Figura 14 e Figura 15).

Solo martedì 16 Luglio, il ciclone, nella sua fase di esaurimento, si è spostato dapprima verso Nord, attenuando le precipitazioni sulle zone del Cuneese, e poi verso Est, causando una temporanea ripresa delle precipitazioni sulle zone alpine e prealpine seppur di debole intensità. Successivamente l'ulteriore spostamento verso Est ha permesso l'ingresso di aria relativamente più fresca ed asciutta da Nord-Ovest, a partire dalle zone settentrionali.

Figura 14: Precipitazioni cumulate in 12 ore lunedì 15 luglio dalle 00 UTC alle 12 UTC

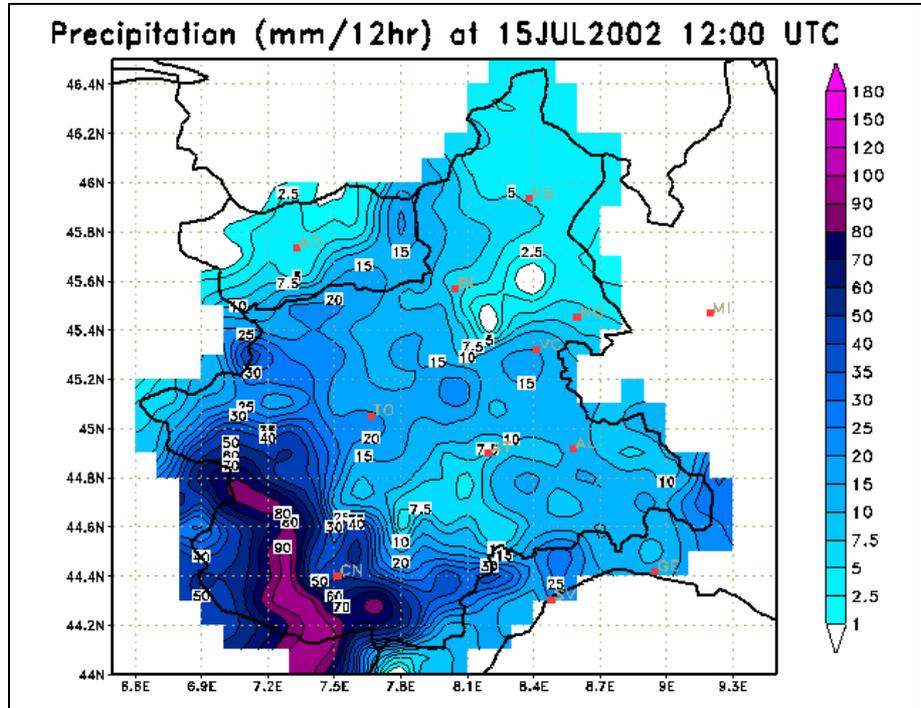
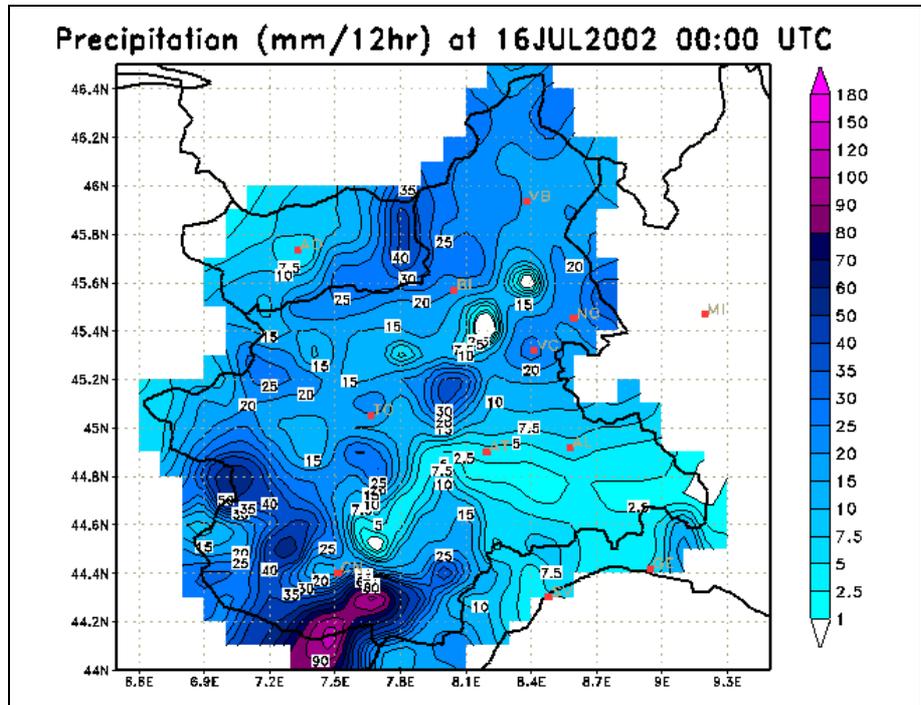
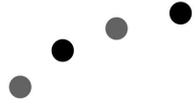


Figura 15: Precipitazioni cumulate in 12 ore dalle 12 UTC di lunedì 15 Luglio alle ore 00 UTC di martedì 16 Luglio





## Le precipitazioni

Nei giorni 13-15 Luglio precipitazione di notevole intensità hanno a più riprese interessato il settore sud-occidentale della Regione Piemonte. Le aree maggiormente colpite sono concentrate nel cuneese nelle valli del Monregalese, dove si registrano altezze di pioggia complessive notevoli, 306.6 mm a Chiusa di Pesio, 270.6 mm a Peveragno, in Val Vermentagna, con 285.6 mm a Vernante, e in Valle Gesso dove sono caduti 294.6 mm a Entracque. Precipitazioni intense sono state registrate nelle zone comprese tra la valle Stura di Demonte e la val Varaita dove le precipitazioni maggiori sono concentrate nella parte di media valle, i valori massimi sono di 255.8 mm a Demonte-S.Giacomo, 227.6 mm S. Damiano Macra, 198.4 mm a Vinadio. In misura minore sono infine coinvolte l'alta valle Po e la Val Pellice con 228.4 mm a Barge e 220.2 mm a Crissolo e 204 mm a Bobbio Pellice.

In Tabella 1 si riportano i valori di altezza di pioggia giornaliera registrata nelle aree coinvolte dai fenomeni meteorici in esame.

**Tabella 1: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 13 – 16 Luglio nelle diverse aree interessate.**

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]				
		13	14	15	16	TOTALE EVENTO
Pellice – Alto Po	Barge – Valle Infernotto	47.8	41.8	119.6	19.2	228.4
	Crissolo – Serre	33.0	62.8	110.6	13.8	220.2
	Crissolo – Pian Giasset	27.2	62.8	110.6	13.8	214.4
	Bobbio Pellice – Colle Barant	9.0	56.6	122.0	16.4	204.0
	Paesana – Bric Barsaia	39.0	42.0	106.2	16.2	203.4
	Bobbio pellice – Serre della Sarsena'	4.2	56.6	122.0	16.4	199.2
	Angrogna – Vaccela	62.0	28.8	88.2	11.6	190.6
Varaita	Entracque – Diga Del Chiotas	36.6	88.2	166.4	3.4	294.6
Stura di Demonte	vernante – Palanfre'	27.8	60.4	186.0	11.4	285.6
	Demonte – S. Giacomo	11.4	101.6	141.2	1.6	255.8
	Demonte	2.6	101.6	141.2	1.6	247.0
	Valdieri – Terme	16.6	98.8	122.6	2.8	240.8
	S. Damiano Macra	9.8	62.6	142.2	13.0	227.6
	Vinadio – San Bernolfo	42.8	68.6	103.6	7.8	222.8
	Vinadio – Colle Lombarda	42.6	68.6	103.6	7.8	222.6
	Castelmagno – S. Magno	16.2	83.6	97.8	9.4	207.0

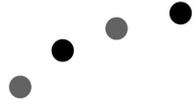
**Tabella 1: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 13 – 16 Luglio nelle diverse aree interessate.**

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]				
		13	14	15	16	TOTALE EVENTO
	Argentera	25.0	86.0	86.0	9.4	206.4
	Vinadio – Neraissa	18.4	68.6	103.6	7.8	198.4
	Brossasco	17.2	41.6	116.8	13.4	189.0
	Limone Piemonte – Pancani	30.0	54.0	101.8	2.0	187.8
Alto Tanaro	Chiusa di Pesio	23.4	84.8	196.0	2.4	306.6
	Peveragno	16.4	64.4	185.6	4.2	270.6
	roccaforte mondovi' – rif. mondovi'	22.0	67.6	106.8	1.0	197.4
	Frabosa Sottana - Malanotte	22.4	67.0	101.2	0.4	191.0
	Frabosa Sottana – Borello	15.4	67.0	101.2	0.4	184.0
	Boves – Cascina Borelli	11.4	41.2	111.0	3.2	166.8

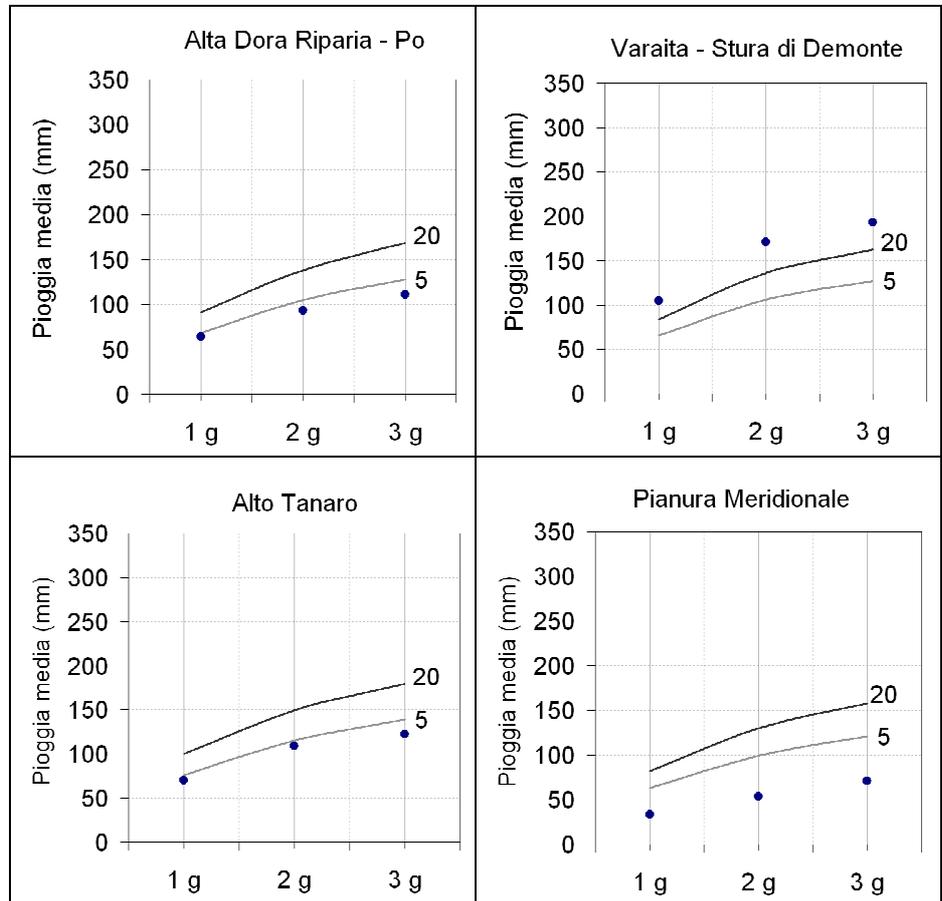
**Tabella 2 Valori massimi dell'altezza di pioggia media areale relativa alle zone del sistema di Allertamento Regionale per diverso intervallo di aggregazione**

ZONA	6 ore	12 ore	1 giorno	2 giorni	3 giorni
Toce	19.0	21.4	26.1	35.0	50.2
Dora Baltea – Sesia	18.4	26.0	35.1	47.6	59.6
Orco - Stura di Lanzo	17.0	24.2	39.0	50.0	68.5
Dora Riparia – Pellice	29.5	44.4	63.9	93.3	110.9
Po – Stura	35.8	67.6	104.8	170.5	192.8
Alto Tanaro	35.7	60.0	70.3	109.4	122.8
Belbo – Orba	18.1	20.9	23.5	45.8	53.2
Scrvia	16.3	17.2	18.8	37.5	41.5
Pianura settentrionale	14.6	20.5	24.5	33.3	51.6
Pianura meridionale - Colline piemontesi	18.8	22.4	33.2	53.5	71.1

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



**Figura 16: Confronto delle massime altezze di pioggia media areale dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5 e 20 anni**



Nella giornata di sabato 13 e nella prima parte di domenica 14 le precipitazioni sono caratterizzate da intensità generalmente ridotte e da altezze complessive che non superano i 50 mm nella maggior parte delle stazioni pluviometriche considerate. A partire dal pomeriggio di domenica si registra una significativa intensificazione dei fenomeni caratterizzati da circa 30 ore di piogge continuative e da due picchi di maggiore intensità: il primo nella seconda parte della giornata di domenica 14 e le prime ore di Lunedì 15, il secondo nel pomeriggio di lunedì.

In Figura 17 sono mostrati gli ietogrammi di pioggia oraria e cumulata registrate nelle stazioni maggiormente significative.

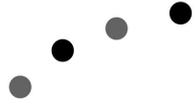
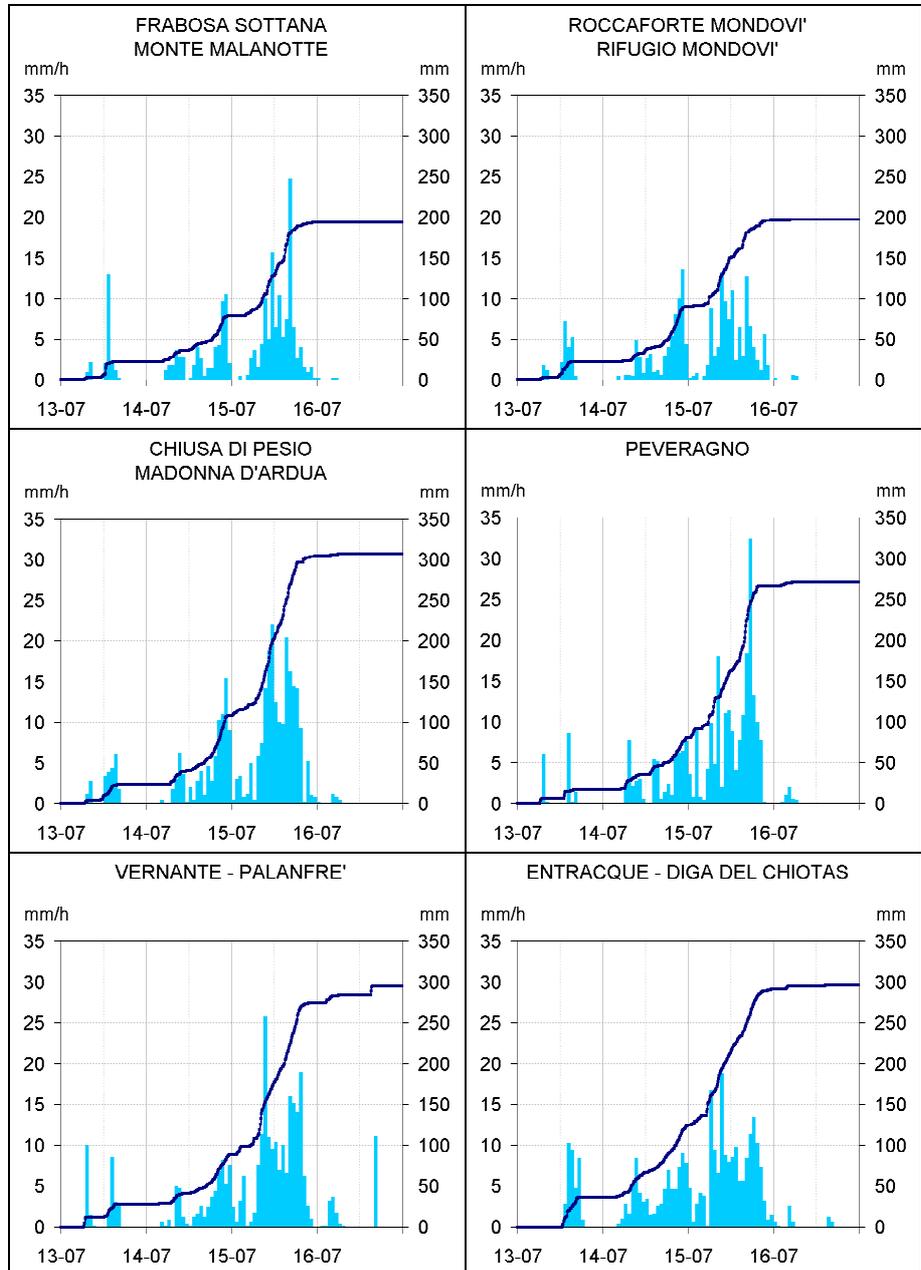
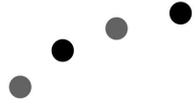
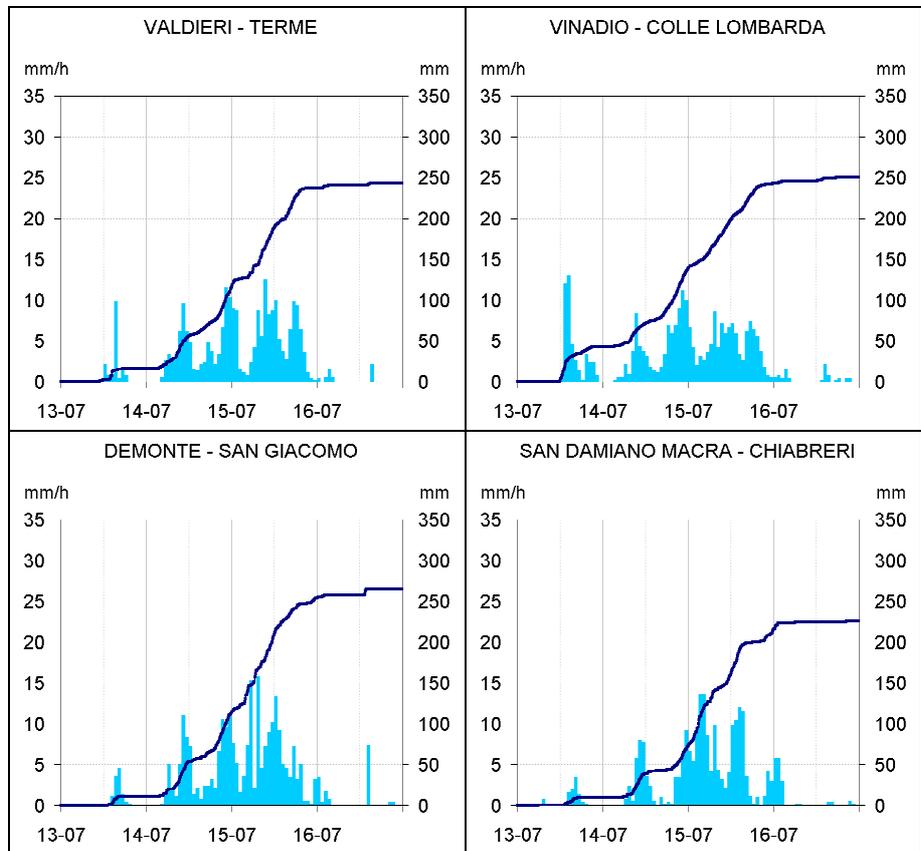


Figura 17: Ietogrammi registrati nei giorni 13 – 16 Luglio





**Figura 17: Ietogrammi registrati nei giorni 13 – 16 Luglio**



In Tabella 3 sono raccolti i dati di sintesi delle misure pluviometriche. Si nota che le durate minori non sono caratterizzate da intensità particolarmente elevata con massimi di 33.8 mm in 1 ora e 68.6 mm in 3 ore a Peveragno e 26.2 mm in 1 ora a Boves. Da notare in particolare sono i valori di altezza di pioggia per le durate maggiori: in 24 ore sono caduti 237.2 mm a Chiusa di Pesio, 211.6 mm a Peveragno, 208.2 mm a Vernante.

**Tabella 3: Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 13 – 16 Luglio.**

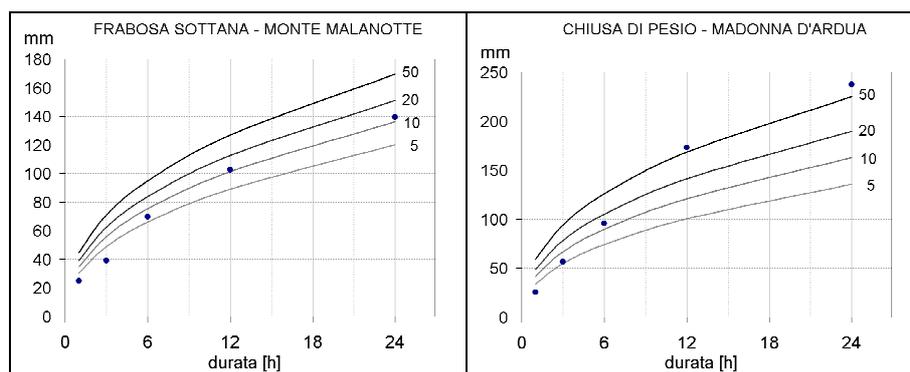
ZONA	Stazione	Massima altezza di pioggia [mm]				
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Alto Po	Pellice Barge – Valle Infernotto	25.0	60.0	78.8	89.4	129.0
	Bobbio pellice - Colle Barant	16.4	35.6	61.0	91.6	150.0
	Crissolo – Serre	24.4	56.6	83.6	111.4	168.8
	Paesana - Bric Barsaia	14.6	37.6	60.8	74.6	116.8
Varaita	Argentera	9.6	25.2	46.4	73.2	123.0
Stura di	Castelmagno – S. Magno	10.4	25.8	45.4	76.6	129.4

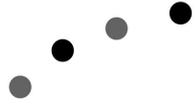
**Tabella 3: Massime altezze di precipitazione per differenti durate registrata nei giorni 13 – 16 Luglio.**

ZONA	Stazione	Massima altezza di pioggia [mm]				
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Demonte	Demonte – S. Giacomo	16.6	36.0	63.0	105.2	178.6
	Entracque - Diga del Chiotas	19.2	35.8	69.8	119.0	189.4
	San Damiano Macra	18.6	39.8	61.6	100.4	156.8
	Valdieri – Terme	13.8	31.0	54.0	91.8	159.4
	Vernante - Palanfre'	29.0	50.2	80.8	157.8	208.2
	Vinadio – Colle Lombarda	13.8	30.2	50.4	73.0	142.8
Valli del Monregalese	Boves - Cascina Borelli	26.2	44.0	53.2	90.8	131.2
	Chiusa di Pesio	25.6	56.4	95.6	173.0	237.2
	Frabosa Sottana – Malanotte	24.8	39.0	69.8	102.6	139.4
	Peveragno	33.8	68.6	95.2	149.8	211.6
	Roccaforte M. – Rif. Mondovi'	16.8	35.2	55.0	90.4	139.2

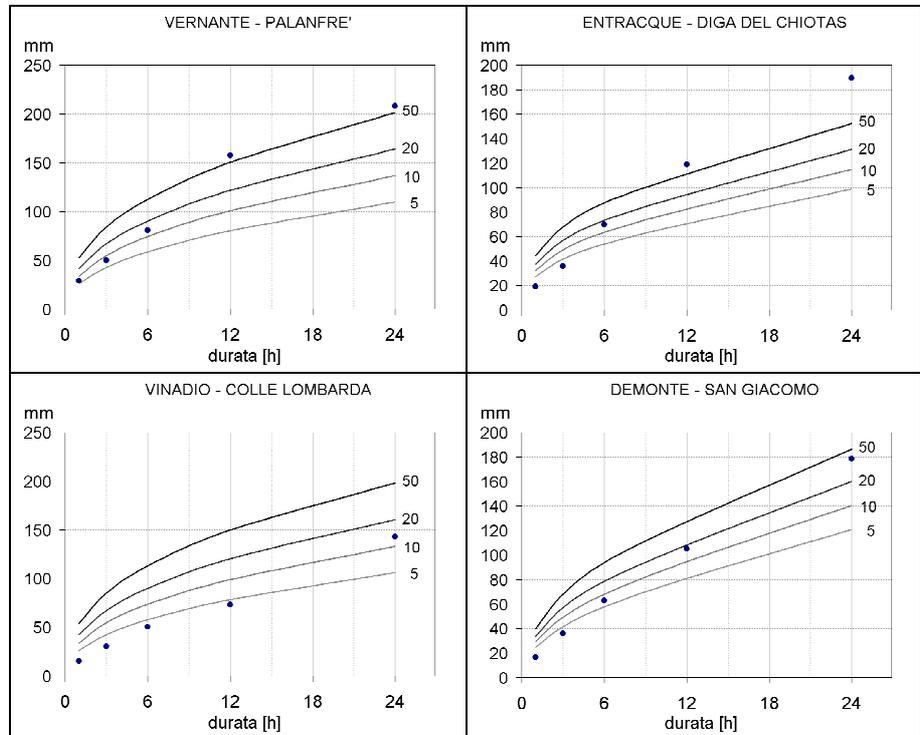
L'analisi statistica delle precipitazioni evidenzia una particolare criticità delle precipitazioni di durata pari a 6, 12 e 24 ore. Si segnalano in particolare tempi di ritorno di circa 50 anni a Chiusa Pesio (Figura 18), per tutte le durate analizzate, a Vernante e a Demonte, limitatamente alle durate maggiori.

**Figura 18: Confronto delle massime altezze di pioggia dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5, 10, 20 e 50 anni**

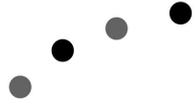




**Figura 18: Confronto delle massime altezze di pioggia dell'evento con le curve di possibilità pluviometrica relative ai tempi di ritorno di 5, 10, 20 e 50 anni**



Risulta importante inoltre notare che i valori massimi relativi a queste durate si sono registrate nel tardo pomeriggio di lunedì 16 nella fase terminale dell'evento. In particolare questo particolare andamento della precipitazione si è verificato nel Monregalese ed in valle Gesso e ha portato ad amplificare gli effetti della pioggia in termini di risposta idrologica dei suoli che sono stati sollecitati dalla precipitazione maggiore quando il loro grado di saturazione era già elevato.



## Analisi idrologica

I bacini idrografici maggiormente colpiti dall'evento in esame sono quelli del Monregalese: Pesio, Ellero e Corsaglia (di quest'ultimo non si hanno misure dirette), e quello dello Stura di Demonte dove, in particolare, gli effetti maggiori sono registrati lungo il medio corso del fiume in corrispondenza dell'immissione del Gesso. I fenomeni di piena nei piccoli bacini nominati si sono verificati nella seconda parte della giornata di lunedì 16 e sembrano essere causati dagli intensi rovesci registrati nella fase terminale dell'evento. Inoltre si deve tenere in considerazione che le piogge di sabato 15 e domenica 16 sebbene non particolarmente intense hanno certamente contribuito alla saturazione dei suoli e quindi a rendere la risposta dei bacini agli scrosci di lunedì pomeriggio particolarmente rapida ed intensa. Per quanto riguarda lo Stura di Demonte si deve segnalare come già nelle prime ore di lunedì mattina i livelli avevano segnato una decisa crescita causata dalle precipitazioni che nella notte tra il 14 e il 15 avevano colpito l'alta e la media valle. In questa situazione le piene degli affluenti principali di lunedì pomeriggio hanno potuto avere effetti significativi anche lungo il corso stesso dello Stura di Demonte il cui livello si è mantenuto prossimo al colmo per oltre 12 ore come si nota dall'idrogramma registrato a Fossano.

In Figura 19 sono riportati gli idrogrammi registrati nelle sezioni più significative.

**Figura 19: Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 13-17 Luglio**

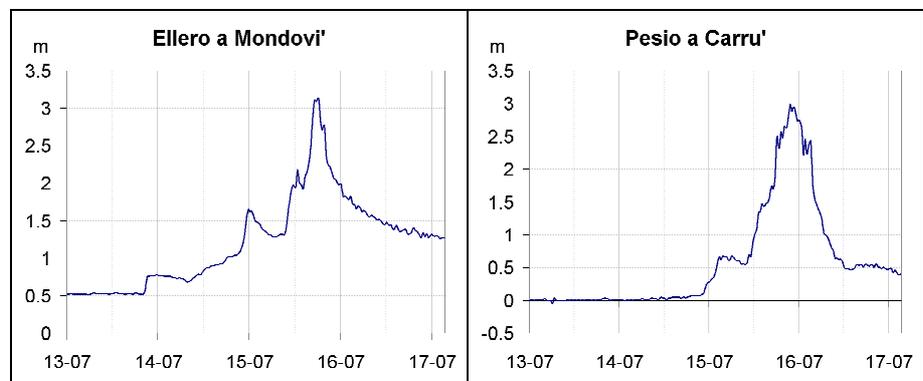
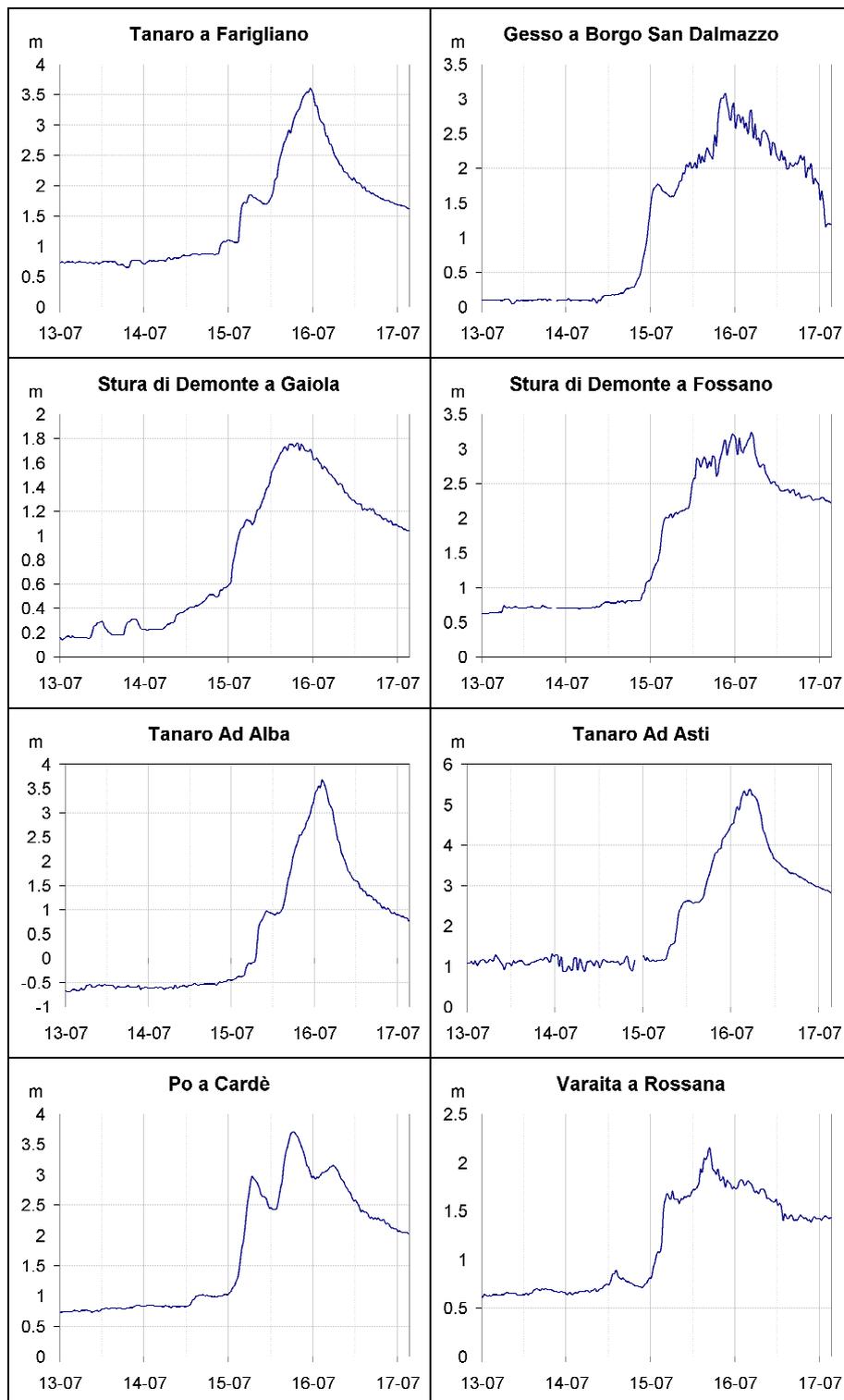
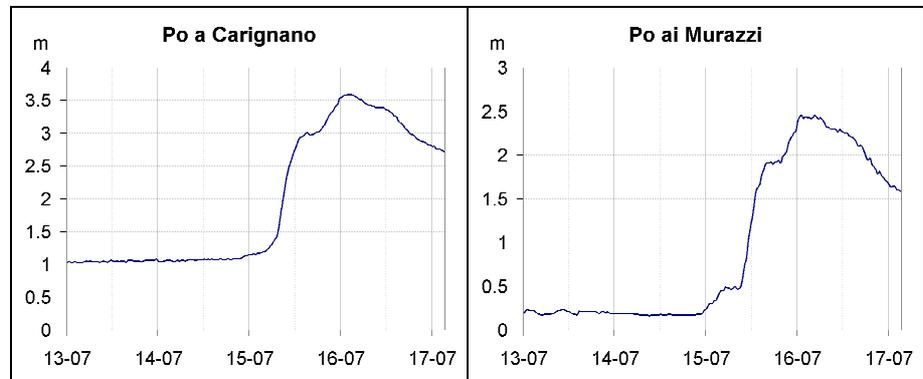


Figura 19: Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 13-17 Luglio



**Figura 19: Idrogrammi maggiormente significativi registrati nei giorni 13-17 Luglio**

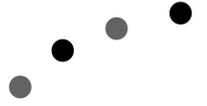


In Tabella 4 sono riportati i dati di sintesi che descrivono gli idrogrammi registrati.

**Tabella 4 Dati di sintesi relativi agli idrogrammi più significativi registrati nei giorni 13-17 Luglio**

Stazione	Colmo [m]	Data [UTC]	Incrementi massimi registrati [m]						
			30'	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	Totale
Ellero a Mondovi'	3.13	18:00 15/07	0.43	0.64	1.19	1.19	1.85	2.17	2.45
Pesio a Carru'	2.99	21:30 15/07	0.59	0.79	1.01	1.5	2.44	2.92	2.99
Tanaro a Farigliano	3.60	23:00 15/07	0.31	0.55	0.78	1.21	1.89	2.58	2.9
Stura di D. a Gaiola	1.76	19:30 15/07	0.16	0.22	0.45	0.56	0.94	1.29	1.54
Gesso a Borgo S. Dalmazzo	3.08	21:00 15/07	0.35	0.62	1.05	1.44	1.59	2.63	3.03
Stura di D. a Fossano	3.24	04:30 16/07	0.28	0.4	0.72	1.07	1.55	2.31	2.55
Tanaro Ad Alba	3.68	02:00 16/07	0.45	0.63	1.04	1.63	2.73	4.05	4.32
Po a Cardè	3.70	18:00 15/07	0.28	0.52	1.33	1.9	1.97	2.7	2.89
Tanaro Ad Asti	5.38	05:00 16/07	0.37	0.69	1.04	1.52	2.71	4.22	4.51
Varaita a Rossana	2.15	16:30 15/07	0.32	0.44	0.66	0.93	0.95	1.36	1.51
Po a Carignano	3.59	02:00 16/07	0.22	0.4	0.99	1.5	1.83	2.43	2.55
Po ai Murazzi	2.46	01:00 16/07	0.19	0.32	0.85	1.33	1.54	2.16	2.3
Ellero a Mondovi'	3.13	18:00 15/07	0.43	0.64	1.19	1.19	1.85	2.17	2.45
Pesio a Carru'	2.99	21:30 15/07	0.59	0.79	1.01	1.5	2.44	2.92	2.99

Per quanto riguarda le portate al colmo di piena è possibile stimare per il Pesio e per l'Ellero un valore di circa 600 m<sup>3</sup>/s mentre sullo Stura di Demonte il picco a Gaiola risulta pari a circa 130 m<sup>3</sup>/s a cui si aggiunge il contributo del Gesso che, a Borgo S. Dalmazzo, è



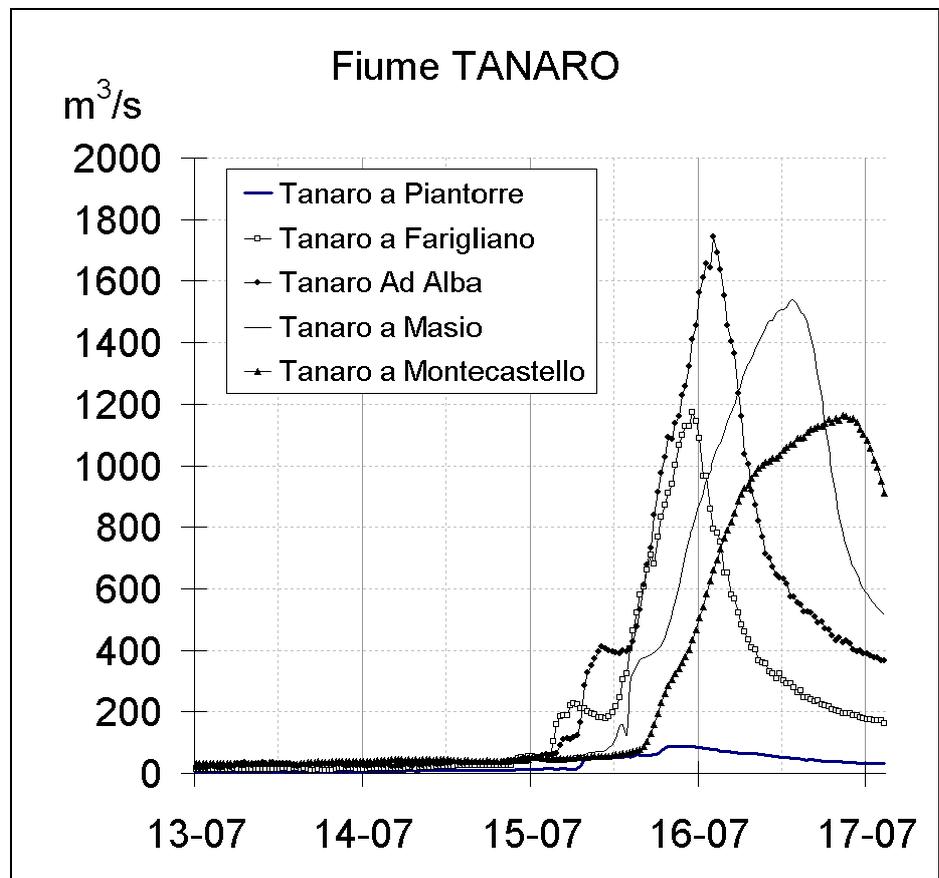
stimabile in circa 350 m<sup>3</sup>/s; a Fossano il colmo è valutabile in circa 650-700 m<sup>3</sup>/s.

L'onda di piena sul Gesso è transitata tra le ore 20 e le 22 di domenica 15 con una persistenza di portate superiori a 150 m<sup>3</sup>/s per tutta la giornata di lunedì. A questo proposito, va ricordato che a monte di Borgo S. Dalmazzo sul T. Gesso sono presenti importanti serbatoi ad uso idroelettrico: la diga del Chiotas con un volume di invaso di 30.2 milioni di m<sup>3</sup> e, più a valle, la diga della Piastra con 11.9 milioni di m<sup>3</sup>.

Su informazione dell'ENEL Produzione che gestisce questi impianti, al momento dell'evento vi era un volume disponibile di invaso di circa 10 milioni di m<sup>3</sup> complessivi, interamente saturati per far fronte all'evento di piena. La massima portata in arrivo al serbatoio della Piastra è stata stimata dall'ENEL in 155 m<sup>3</sup>/s con un rilascio a valle di circa 90 m<sup>3</sup> di cui 60 m<sup>3</sup>/s sfiorati dal corpo diga (corrispondente ad un livello idrometrico sullo sfioro della diga di 0.60 m ) e 30 m<sup>3</sup>/s restituiti circa 12 km a valle in corrispondenza dell'impianto di Andonno, mentre la differenza di portata tra immissione e rilascio pari a 65 m<sup>3</sup>/s è stata pompata a monte nella diga del Chiotas sfruttando il volume disponibile di invaso e contributi di monte relativamente modesti data la dimensione contenuta del bacino idrografico sotteso (11 kmq).

Per quanto riguarda gli effetti sul fiume Tanaro, dal grafico in Figura 20 si nota come fino alla sezione di Piantorre il fiume non è stato interessato da fenomeni di piena significativi a testimonianza della poca pioggia caduta nella parte alta della valle Tanaro. Si notano i contributi dei tributari del Monregalese alla sezione di Farigliano, dove il picco di piena risulta pari a circa 1100-1200 m<sup>3</sup>/s, e quello dello Stura di Demonte alla sezione di Alba, dove il picco di piena sale a circa 1700-1800 m<sup>3</sup>/s. La mancanza di apporti consistenti a valle di Alba ha consentito la successiva laminazione dell'onda lungo l'asta del fiume.

Figura 20: Propagazione della piena lungo il F. Tanaro



Per quanto riguarda gli effetti sul fiume Po, dal grafico in Figura 21 si mostrano gli effetti nelle sezioni di Carignano e di Torino Murazzi. I valori del colmo di piena, pari rispettivamente a 600  $m^3/s$  e 670  $m^3/s$ , evidenziano come la piena lungo l'asta del Po abbia raggiunto valori del tutto ordinari.

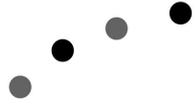
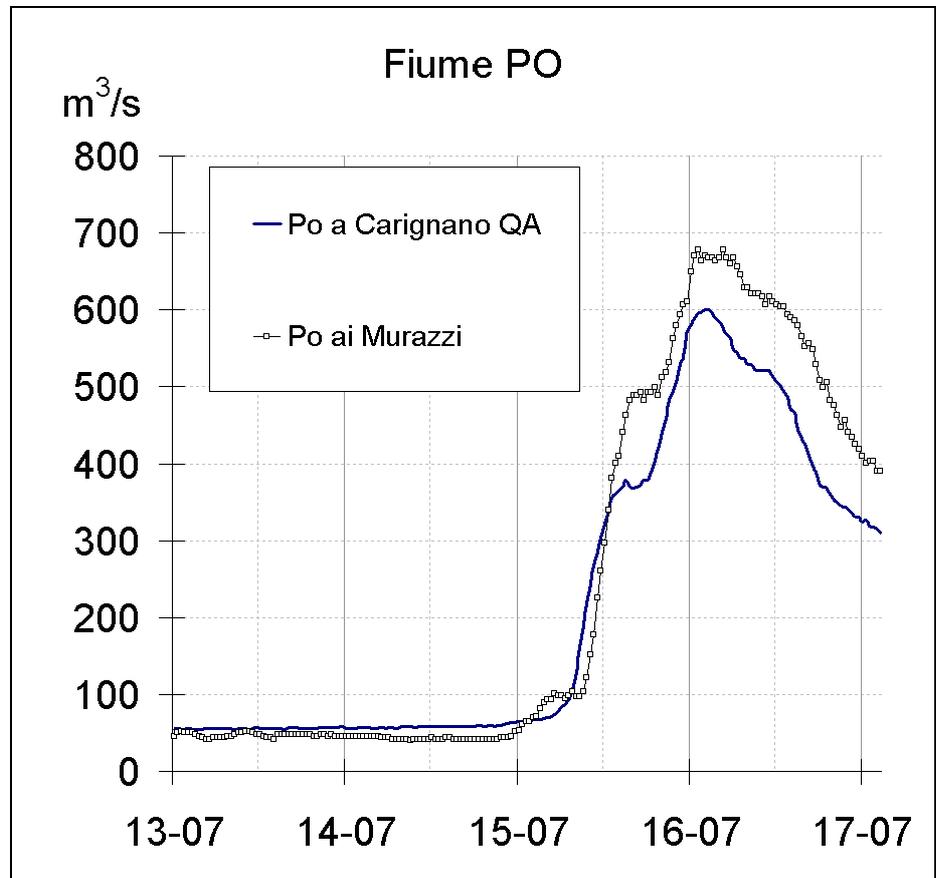
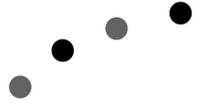


Figura 21: Propagazione della piena lungo il F. Po





## Monitoraggio e allertamento

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

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

Nella giornata di Sabato 13 luglio, con l'emissione ordinaria del Bollettino previsionale sulla situazione pluviometrica si provvedeva a segnalare una situazione di criticità per rischio idrogeologico localizzato (codice di Attenzione "2b") sulle pianure piemontesi (Zone I, L), provocato dalle forti precipitazioni a carattere temporalesco attese su tali aree e nella giornata di Domenica 14 interessava il Piemonte meridionale (Zone F, G). Conseguentemente venivano attivate le procedure di monitoraggio, attivando i collegamenti di informazione ed aggiornamento in tempo reale garantiti tramite le connessioni telematiche della RUPAR (Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione Piemontese), la predisposizione dei bollettini di aggiornamento periodico inviati agli Enti istituzionali, l'emissione dei comunicati stampa.

I messaggi di aggiornamento susseguenti informavano sull'evoluzione del fenomeno: in particolare nella giornata del 15 luglio si passava da condizioni di rischio idrogeologico localizzato "2b" a condizioni di rischio alluvionale "2a", generalizzato nei settori del Varaita Stura di Demonte, Pianura meridionale, Colline Piemontesi, mentre dalla giornata del 16 si provvedeva a segnalare la progressiva attenuazione delle situazioni di criticità, riportando alla situazione di ordinaria attenzione.