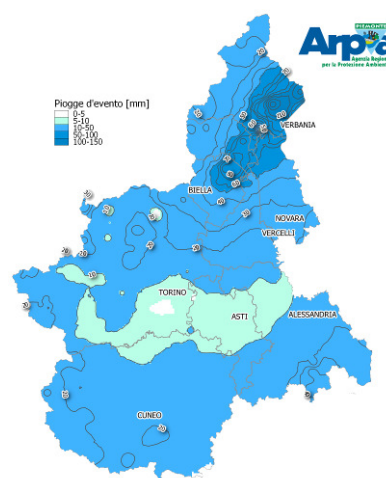
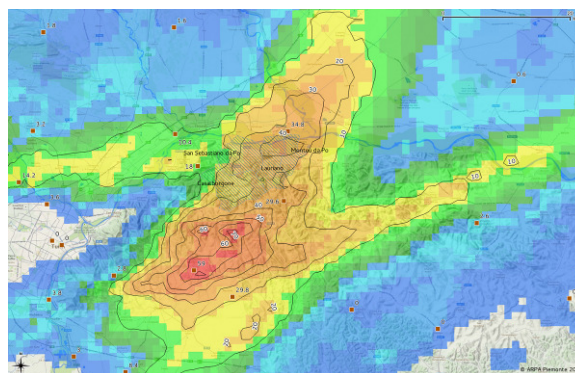
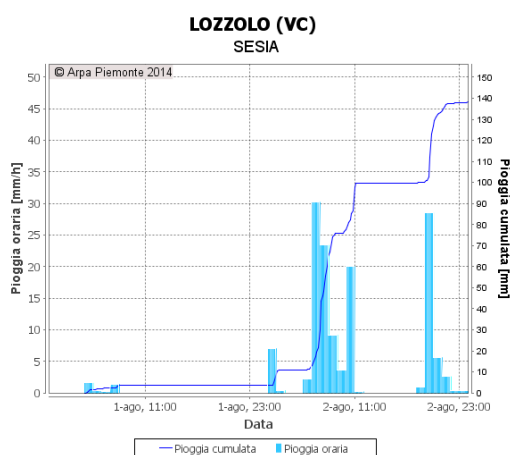


## EVENTI TEMPORALESCHI NEL MESE DI AGOSTO 2014



A cura del *Dipartimento Sistemi Previsionali*

Torino, 21 agosto 2014

IL SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' E' CERTIFICATO  
ISO 9001:2008 DA SAI GLOBAL ITALIA

**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

**Dipartimento Sistemi Previsionali**

Via Pio VII, 9 - 10135 Torino – Tel. 01119681350 – fax 01119681341 – E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## SOMMARIO

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>2</b>
<b>EVENTO TEMPORALESCO 1 – 2 AGOSTO 2014 .....</b>	<b>3</b>
<b>INQUADRAMENTO METEOROLOGICO .....</b>	<b>3</b>
<b>ANALISI PLUVIOMETRICA .....</b>	<b>8</b>
<b>EVENTO TEMPORALESCO 8 AGOSTO 2014 .....</b>	<b>11</b>
<b>INQUADRAMENTO METEOROLOGICO .....</b>	<b>11</b>
<b>ANALISI PLUVIOMETRICA .....</b>	<b>17</b>
<b>EVENTO TEMPORALESCO 13 AGOSTO 2014 .....</b>	<b>20</b>
<b>INQUADRAMENTO METEOROLOGICO .....</b>	<b>20</b>
<b>ANALISI PLUVIOMETRICA .....</b>	<b>24</b>
<b>ATTIVITA' DEL CENTRO FUNZIONALE .....</b>	<b>27</b>

In copertina: partendo dal riquadro in alto a sinistra, le precipitazioni registrate a Lozzolo (VC) tra 1 e 2 agosto 2014; le precipitazioni cumulate dai sistemi radar meteorologici sul Chivassese l'8 agosto; danni causati dal vento a Casalborgone (TO) – Foto Mattia Vaccarone; precipitazioni cumulate tra il 12 ed il 13 agosto 2014.

## INTRODUZIONE

L'andamento climatologico anomalo del mese di luglio è proseguito anche nella prima parte del mese di agosto con precipitazioni e fenomeni localmente intensi che hanno interessato il Piemonte.

Nella notte tra il 1° e il 2 agosto 2014 un violento temporale ha generato una tromba d'aria che ha colpito i comuni di Trino, Desana e Tricerro nella provincia di Vercelli. Durante la giornata di sabato 2 le precipitazioni si sono intensificate: le stazioni pluviometriche appartenenti alla Rete di Monitoraggio Idrometeorologica che hanno fatto registrare i valori di pioggia cumulata più alti sono stati Nebbiuno (NO) con 154 mm, Someraro (VB) con 110 mm e Pray Sessera (BI) con 97 mm. Nelle stazioni di Nebbiuno e di Lozzolo la pioggia caduta si colloca tra 5 e 10 anni di tempo ritorno per le durate di 1 e 6 ore.

L'8 agosto un intenso fenomeno temporalesco ha interessato il Chivassese con una massima intensità di un'ora registrata a Marentino (TO) di 50,8 mm, caratterizzata da un tempo di ritorno di 10 anni, e venti molto forti che hanno interessato i comuni di Casalborgone, Lauriano e San Sebastiano in provincia di Torino.

Infine, il 12 e il 13 agosto 2014 una nuova onda depressionaria ha attraversato il Piemonte apportando forti precipitazioni sui settori settentrionali. I valori di pioggia cumulata più alti sono stati registrati nel Verbano-Cusio-Ossola a Cicogna (134 mm), a Cannobio (125 mm) e a Verbania–Unchio Trobaso (117 mm). La durata maggiormente critica è stata quella di sei ore: infatti, per alcune stazioni pluviometriche la pioggia caduta in tale durata ha un tempo di ritorno stimato tra i 20 e i 50 anni (Cicogna e Cannobio).

Attraverso l'analisi delle misure rilevate dai sistemi di monitoraggio gestiti da Arpa Piemonte, il presente rapporto fornisce un inquadramento degli eventi temporaleschi, delineandone l'intensità e la distribuzione territoriale dei fenomeni.

## EVENTO TEMPORALESCO 1 – 2 AGOSTO 2014

### INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

Nella notte tra l'1 ed il 2 agosto 2014, lo scenario meteorologico era caratterizzato dal transito di un fronte freddo sull'Europa centromeridionale, associato all'avanzata della depressione d'Islanda, la cui propaggine meridionale, localizzata sulla Penisola Iberica alle ore 12:00 UTC del 1 agosto, si è approfondita e si è spostata gradualmente verso est, comportando un abbassamento dei valori di pressione e di temperatura in quota su tutto il nord Italia, a partire dai settori alpini nordoccidentali.

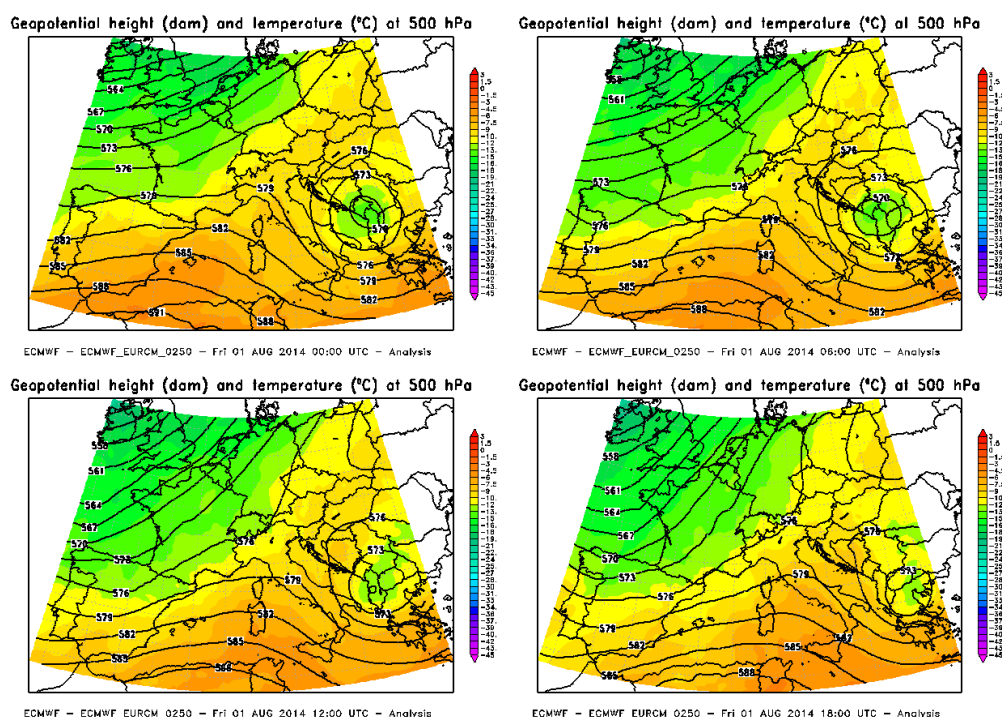


Figura 1. Avanzamento della saccatura di origine nord-atlantica, associata ad aria fredda, verso il Piemonte durante venerdì 1 agosto 2014.

Dalla Figura 1 si può osservare che sin dalle prime ore di venerdì 1 agosto l'abbassamento dei valori di pressione in quota era associato all'intrusione di aria fredda: il fronte freddo era immediatamente a ridosso dell'arco alpino, favorendo la formazione di temporali prefrontali, d'intensità anche molto forte nelle ore prima dell'alba sull'alto Torinese (Figura 2.a). Le condizioni d'instabilità sono rimaste sostanzialmente stazionarie per tutta la giornata del 1 agosto: anche se il nucleo di aria fredda era confinato oltre le Alpi, i contrasti termici erano forti e nel corso di tutto il pomeriggio si sono manifestati temporali, di intensità generalmente moderata, sparsi su tutto il territorio piemontese (Figura 2.b).

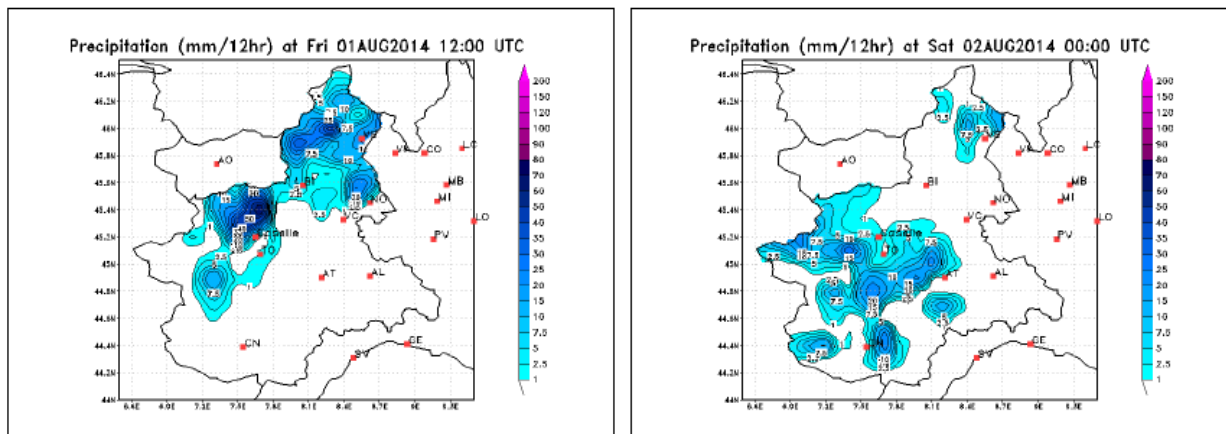


Figura 2. Precipitazioni cumulate relative alla giornata del 1 agosto (mattino a sinistra, e pomeriggio a destra).

Il transito del fronte freddo oltre l'arco alpino si è verificato tra le ore 00 e 06 UTC del 2 agosto (Figura 3), comportando un repentino aumento dell'instabilità e dando origine ad intensi eventi temporaleschi, che nelle ore prima dell'alba hanno interessato inizialmente il Vercellese e poi il Verbanese ed il Novarese.

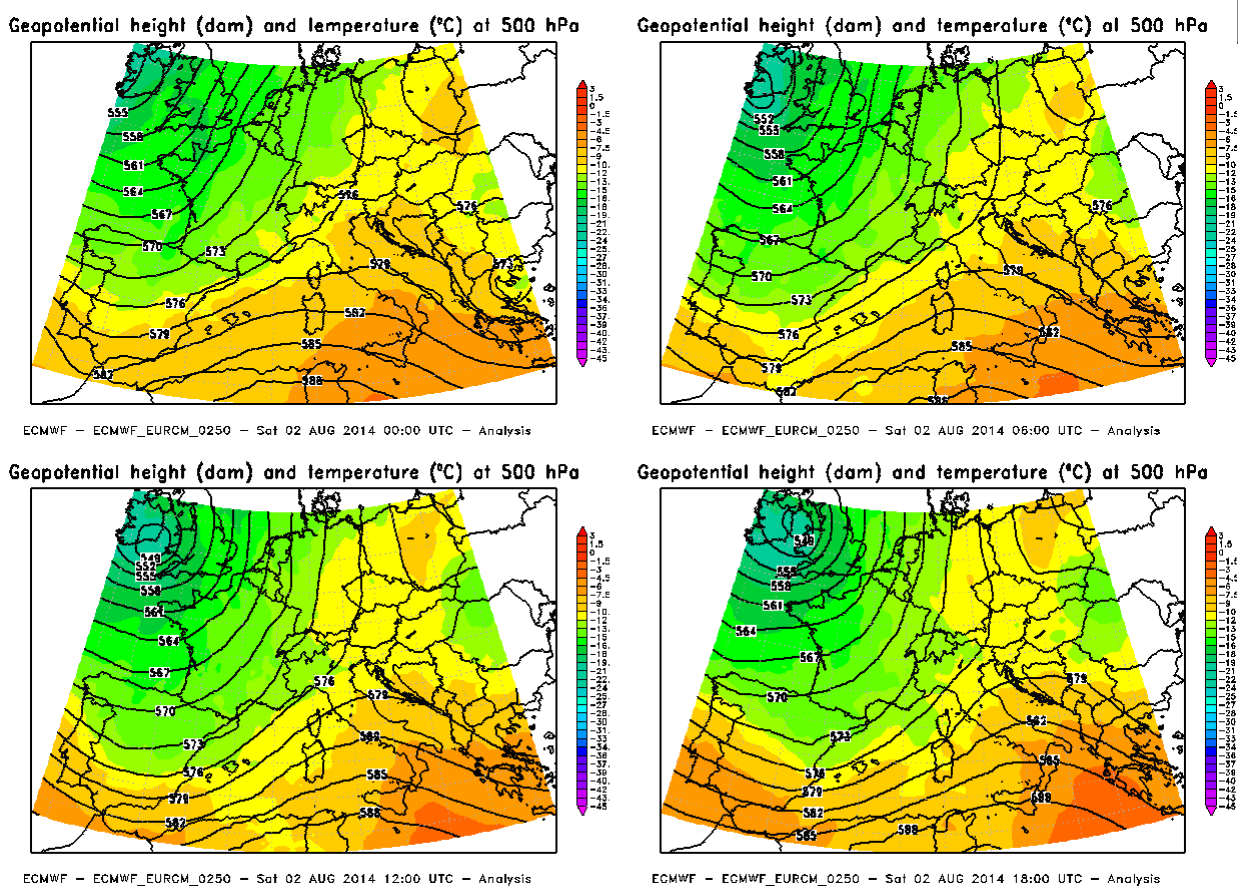


Figura 3. Il fronte freddo supera l'arco alpino il 2 agosto.

La localizzazione di tali eventi è da imputare principalmente alla convergenza dei venti nei bassi strati sul settore nordorientale della regione, che si può osservare nella Figura 4. Questa



convergenza ha comportato a sua volta valori elevati di velocità verticale e vorticità (Figura 5 a e b) sulle zone che sono poi state effettivamente interessate dai fenomeni più forti. La mappa del K-index (Figura 5 c) ben riassume l'aumento dell'instabilità dovuto all'avvezione umida nei bassi strati ed all'intrusione di aria fredda in quota.

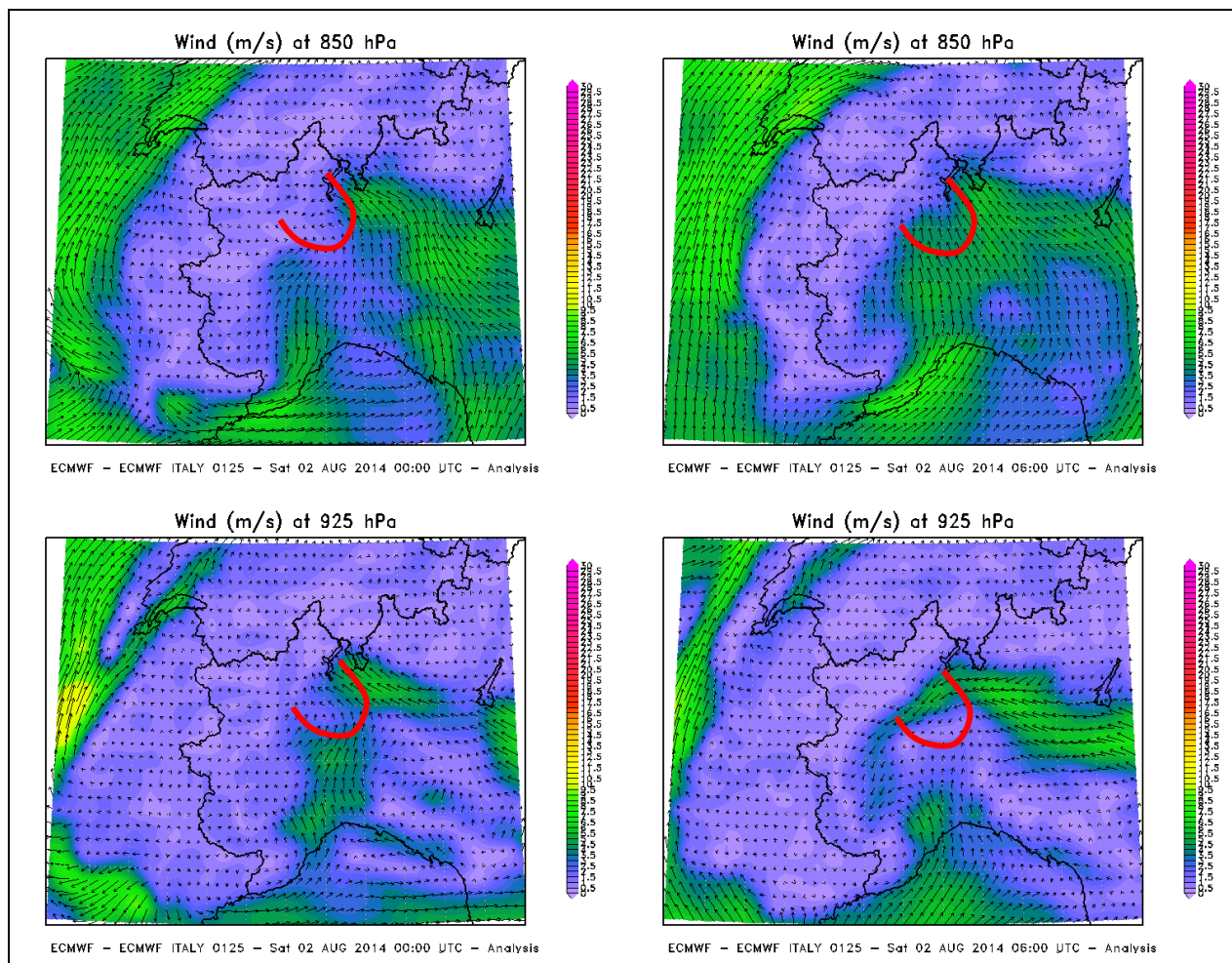


Figura 4. Convergenza dei venti a bassa quota il 2 agosto.

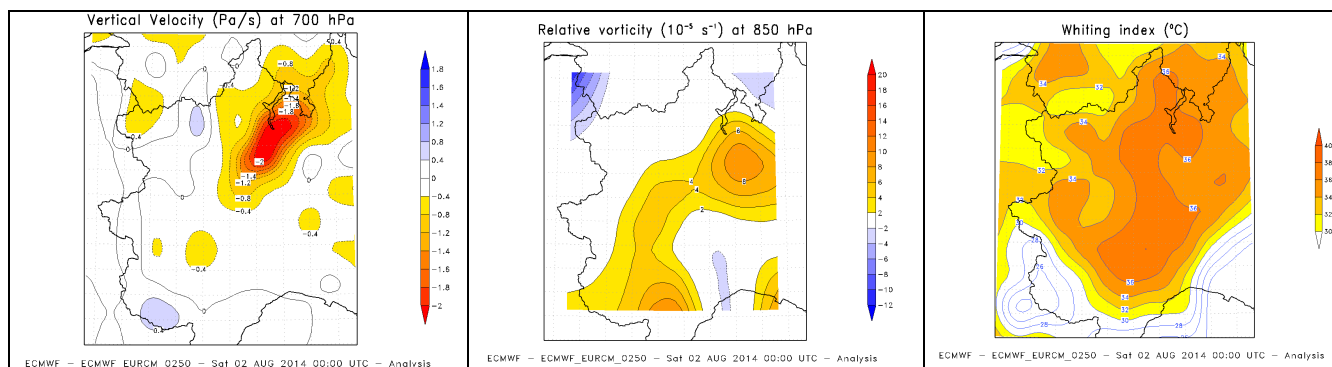


Figura 5. a) velocità verticale a 700 hPa, b) vorticità relativa a 850 hPa, c) indice d'instabilità di Whiting (K-index) nella giornata del 2 agosto.

Il radiosondaggio di Milano, effettuato alle ore 00 UTC e riportato in Figura 6, evidenziava un CAPE di 782 J, decisamente elevato per le ore notturne, così come il valore di  $39^{\circ}\text{C}$  per il K-index. Inoltre, si può vedere un livello di condensazione basso, l'atmosfera sostanzialmente satura fino al livello barico di circa 600 hPa, 43,6 mm di acqua precipitabile nella colonna d'aria, ed ancora, l'Equilibrium Level al di sopra degli 11000 m: tutti sintomi di un'atmosfera fortemente instabile e predisposta a fenomeni temporaleschi molto forti.

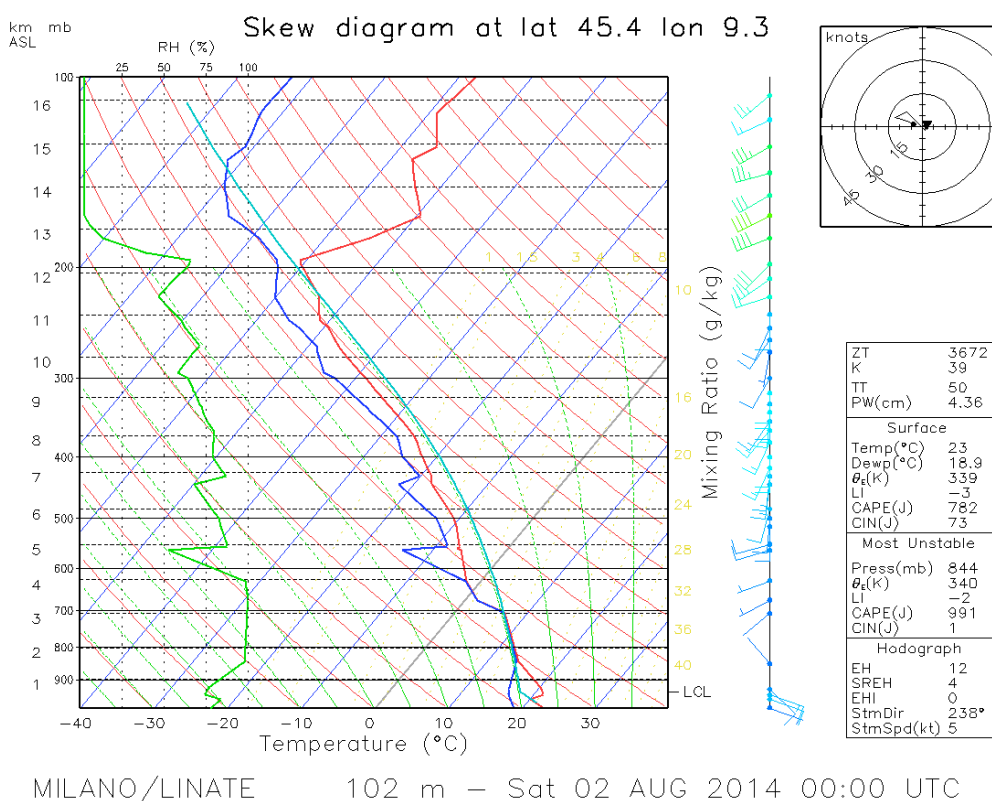


Figura 6. Radiosondaggio di Milano del 2 agosto 2014 alle ore 00 UTC.

La cella temporalesca più importante dell'evento si è sviluppata tra Torinese e Cuneese verso le ore 22:00 UTC dell'1 agosto e, sotto l'effetto dei venti occidentali in quota, si è spostata gradualmente verso il Vercellese dove è giunta intorno alle ore 00:30 UTC del giorno

successivo e dove si è manifestata al massimo dell'intensità. In particolare nei Comuni di Tricerro, Deasana e Trino (VC) le forti raffiche di vento hanno provocato la caduta di alberi e lo scoperchiamento di tetti e, la città di Vercelli ha registrato un blackout elettrico in alcuni quartieri. La Figura 7 mostra l'evoluzione del fenomeno sulla zona del vercellese interessata dalla tromba d'aria. Le misure *Doppler* radar meteorologiche evidenziano vortici (indicati dalle frecce in rosso scuro), attribuibili a *mesocicloni*. Tali strutture in quota sono il segno di possibile formazione di tornado.

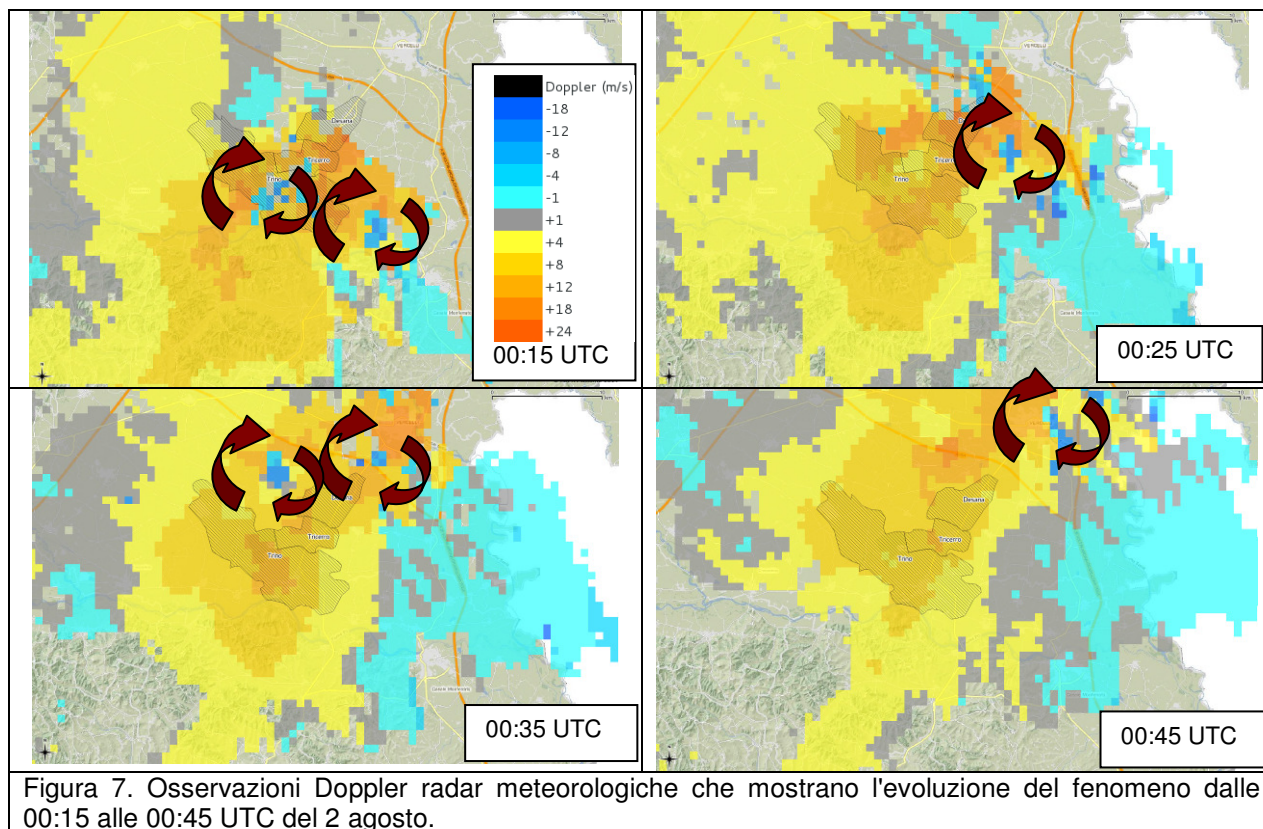


Figura 7. Osservazioni Doppler radar meteorologiche che mostrano l'evoluzione del fenomeno dalle 00:15 alle 00:45 UTC del 2 agosto.

Scaricato parte del potenziale, la cella si è spostata verso il Verbanco dove ha riacquisito vigore per sollevamento orografico ed ha fatto registrare ancora valori di precipitazioni molto forti (Nebbiuno, 53,6 mm in 3 h); infine la cella si è spostata verso la Lombardia. Intorno alle ore 3:30 UTC il *downdraft* del primo temporale ha generato nei pressi di Novara una seconda cella temporalesca, che provocato altre forti precipitazioni e raffiche di vento, spostandosi poi ancora verso la Lombardia.



## ANALISI PLUVIOMETRICA

Durante la giornata di venerdì 1 agosto, le province di Verbania, Novara e Biella sono state colpite da precipitazioni poco rilevanti, i fenomeni precipitativi si sono intensificati durante il sabato 2 agosto: le stazioni pluviometriche appartenenti alla Rete di Monitoraggio idrometeorologica che hanno fatto registrare i valori di pioggia cumulata più alti sono stati Nebbiuno (NO) con 154 mm, Someraro (VB) con 110 mm e Pray Sessera (BI) con 97 mm. Nella seguente figura si riporta la pioggia cumulata sul Piemonte nei primi due giorni di agosto.

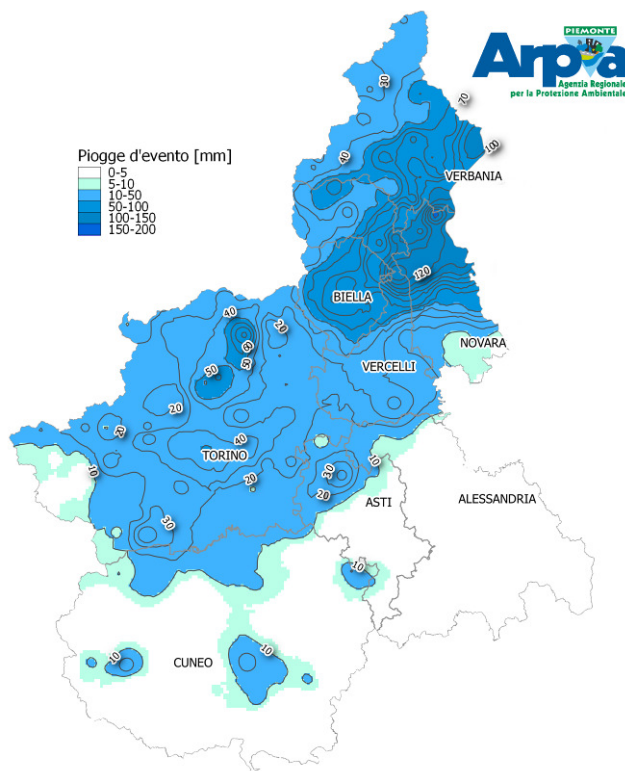


Figura 8. Pioggia cumulata durante l'evento.

Nella Tabella 2 si riportano i valori massimi di pioggia per le durate da 1 a 24 ore registrati dalle stazioni pluviometriche della rete gestita da Arpa Piemonte.

Tabella 1. Massimi di pioggia, espressi in millimetri per diverse durate per le stazioni più significative.

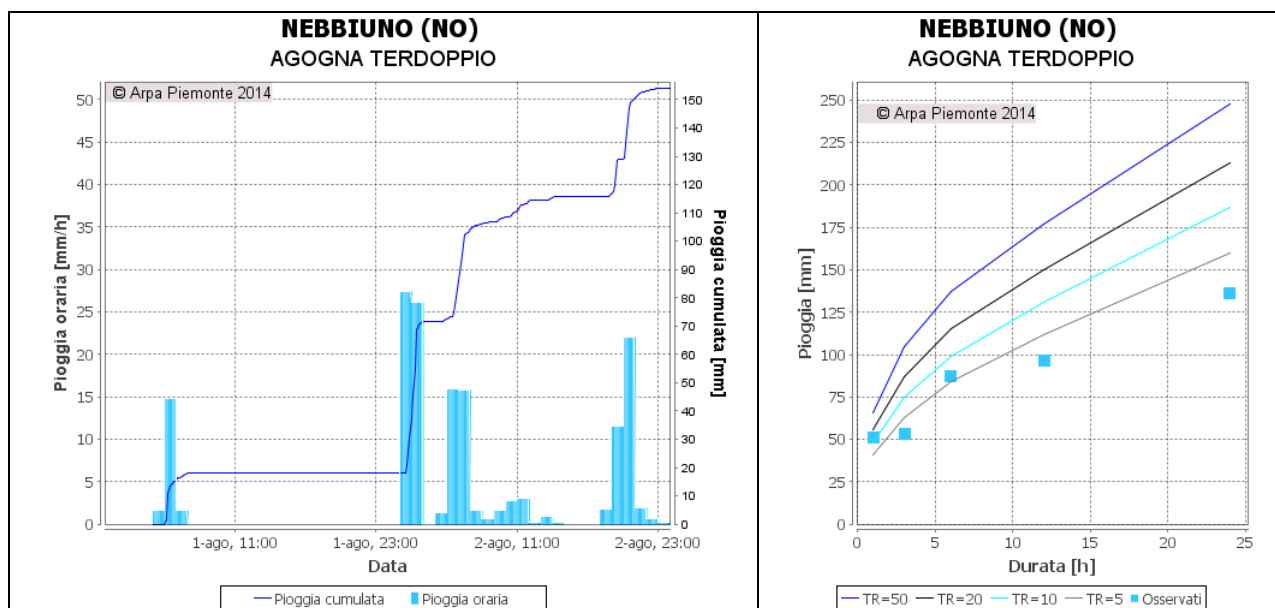
Zona di allerta	Bacino	Comune	Provincia	Stazione	Max 1 h	Max 3 h	Max 6 h	Max 12 h	Max 24 h
A	AGOGNA TERDOPPIO	NEBBIUNO	NO	NEBBIUNO	50,8	53,6	87,4	96,6	136,0
A	TICINO	PIEVE VERGONTE	VB	FOMARCO	40,6	41,4	44,6	46,8	51,8
A	TICINO	STRESA	VB	SOMERARO	29,2	34,4	60,4	67,8	93,4
B	SEZIA	PRAY	BI	PRAY SESSERA	36,6	50,4	56,6	62,2	95,6
B	SEZIA	CELLIO	VC	CELLIO	39,2	47,4	76,4	91,4	113,4

Zona di allerta	Bacino	Comune	Provincia	Stazione	Max 1 h	Max 3 h	Max 6 h	Max 12 h	Max 24 h
I	TICINO	CAMERI	NO	CAMERI	41,8	43,2	43,8	49,2	54,4
I	AGOGNA TERDOPPIO	VARALLO POMBIA	NO	VARALLO POMBIA	24,8	55,2	78,8	89,2	100,8
I	SESIA	TRICERRO	VC	TRICERRO	41,6	41,6	41,6	42,2	42,2
I	SESIA	LOZZOLO	VC	LOZZOLO	38,6	64,4	88,8	96,2	134,8

Le massime intensità di un'ora sono state registrate da Nebbiuno (NO) 50,8 mm e da Cameri (NO) 41,8 mm; quelle di tre ore sono state registrate da Lozzolo (VC) 64,4 mm. Nella provincia di Biella, alla stazione di Pray Sessera sono state registrate intensità massime su tre ore di circa 57 mm.

La caratterizzazione in termini statistici dell'evento si effettua mediante il confronto dei valori di altezza e durata delle precipitazioni registrate in corso d'evento con quelli relativi alle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSP) utilizzate nel sistema di allerta regionale.

Nella figura 9 si riportano gli ietogrammi delle stazioni che hanno registrato le precipitazioni maggiori e linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per la determinazione del tempo di ritorno del fenomeno. Le durate maggiormente critiche, sono state quelle di uno e sei ore per la stazione di Nebbiuno e di Lozzolo: la pioggia caduta in tali durate si colloca tra 5 e 10 anni di tempo ritorno. Altrove le piogge registrate sono inferiori, al più uguali, a 5 anni di tempo di ritorno.



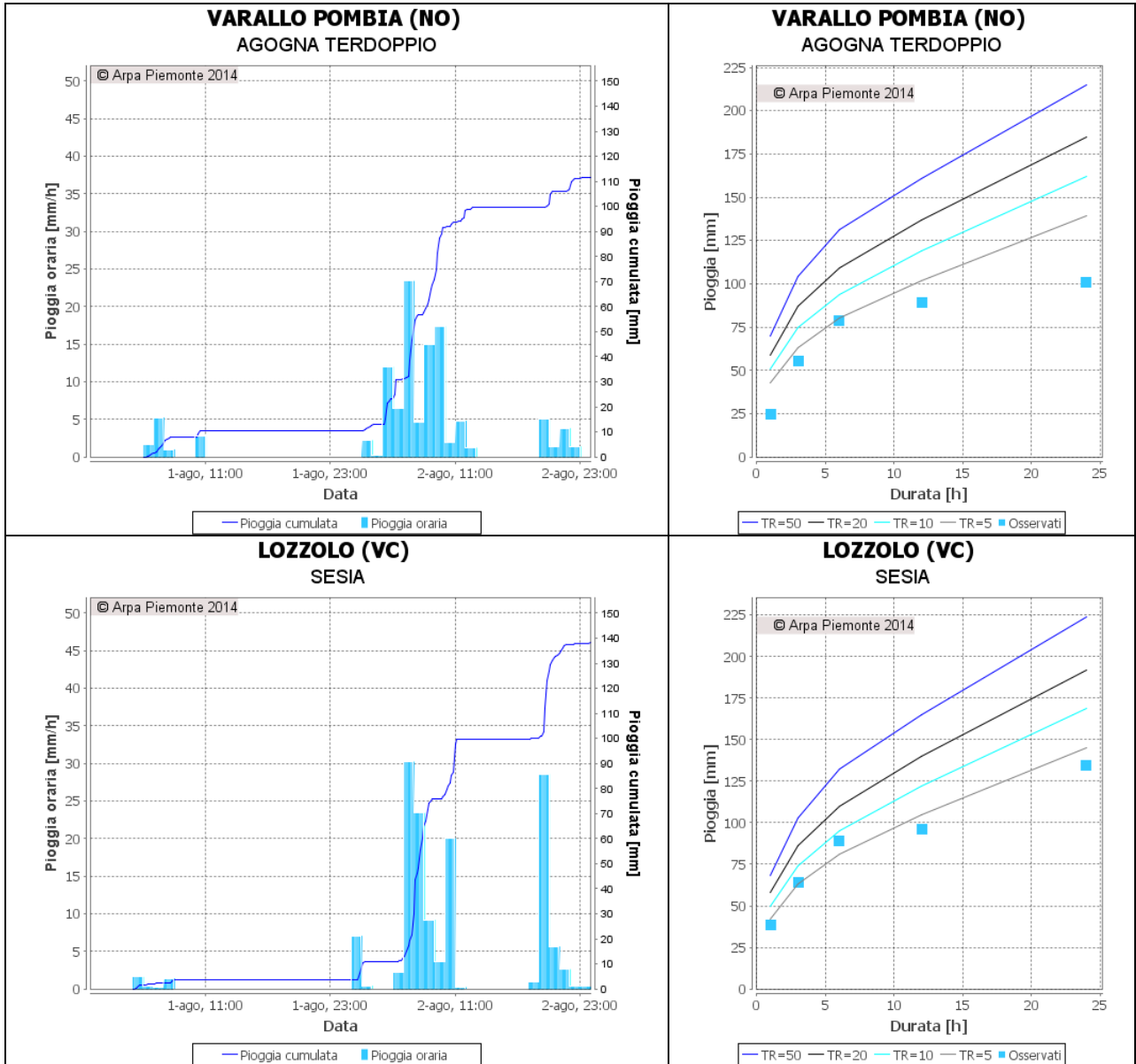


Figura 9. Ietogrammi delle stazioni che hanno registrato le precipitazioni maggiori e linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per la determinazione del tempo di ritorno del fenomeno.

## EVENTO TEMPORALESCO 8 AGOSTO 2014

### INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

Lo scenario sinottico dell'8 agosto era caratterizzato da due principali strutture: a sud l'anticiclone africano che si spingeva fino alle coste tirreniche italiane, a nord una depressione centrata sul nord Atlantico, i cui estremi meridionali interessavano la Penisola Iberica e la Francia centrosettentrionale. Il promontorio anticiclonico transitato sul nord Italia nei giorni precedenti ha iniziato a cedere sotto la spinta di questa depressione, permettendo all'aria fredda e instabile di transitare oltre l'arco alpino. Al livello barico di 500 hPa l'ingresso dell'aria fredda si è verificato intorno alle ore 06 UTC del 9 agosto (cioè in un momento successivo all'evento dell'8 agosto), ma a quote più elevate: come si può vedere dalle carte di geopotenziale e temperatura a 400 hPa (Figura 10), l'ingresso dell'aria fredda è avvenuta prima: già dalle ore 18 UTC dell'8 agosto si è notata una riduzione dei valori di pressione e temperatura a quest'altezza di geopotenziale (Figura 10).

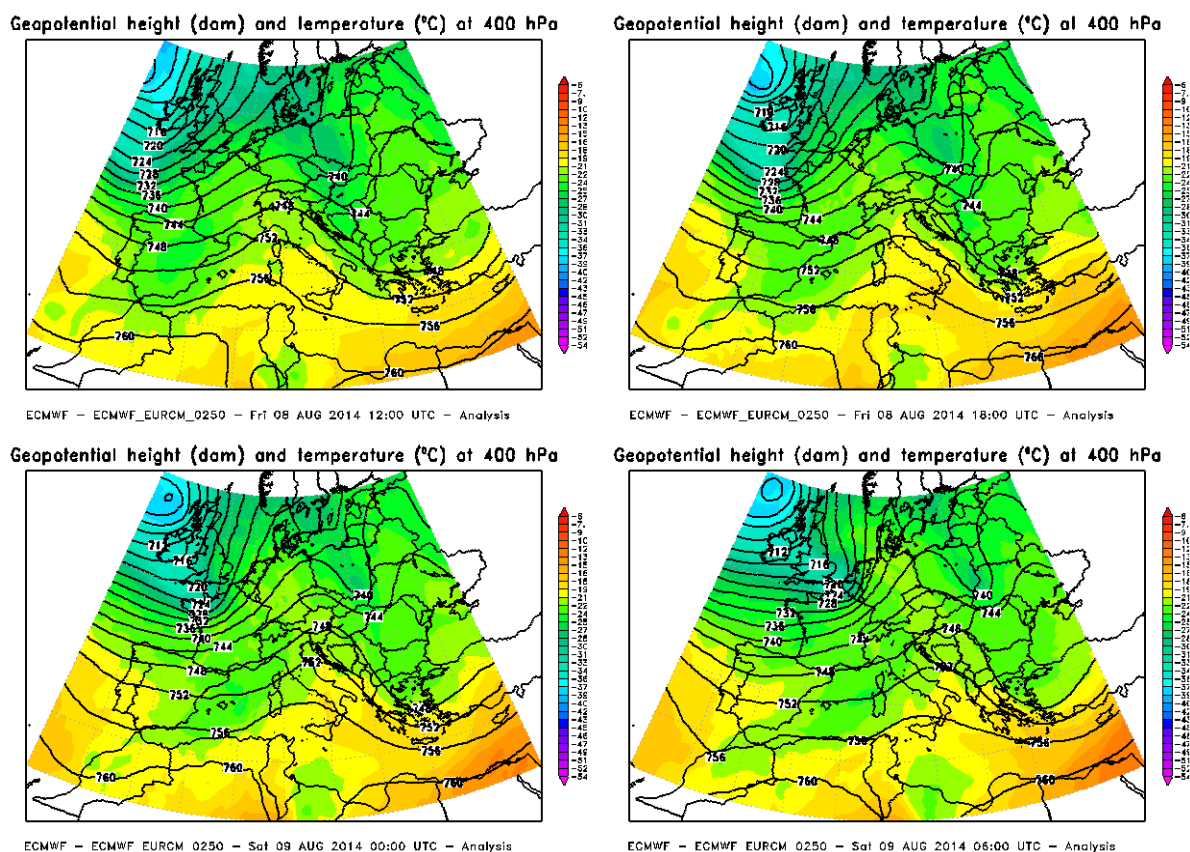


Figura 10. Ingresso dell'aria fredda e instabile sul Piemonte a 400 hPa.

Al transito di quest'onda depressionaria ad alta quota era associato il cambio della curvatura del flusso sinottico, che è diventata ciclonica; inoltre, l'avvezione di vorticità positiva (Figura 11), ha aumentato ulteriormente l'instabilità.



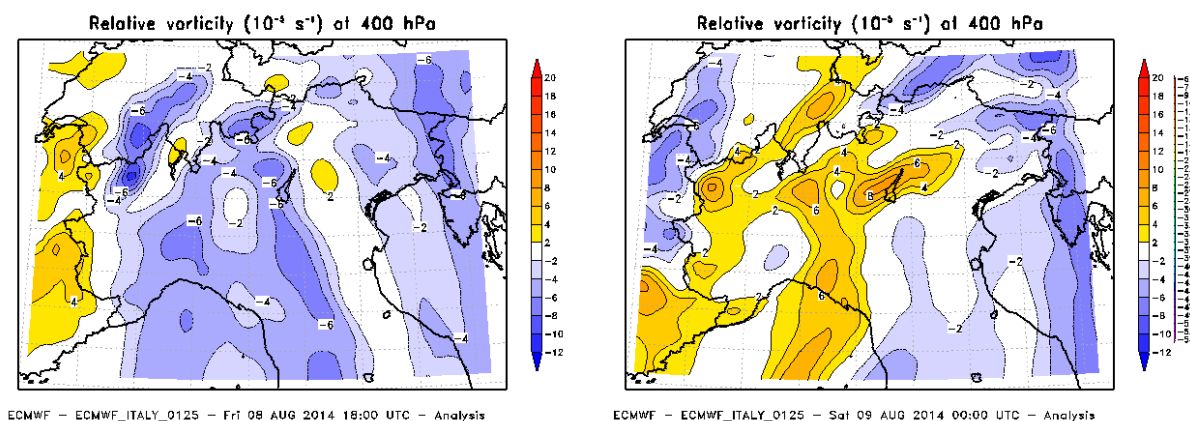


Figura 11. Transito di vorticità positiva a 400 hPa.

Anche le mappe della distribuzione del K-index (Figura 12) mostrano valori di elevata instabilità per le ore notturne.

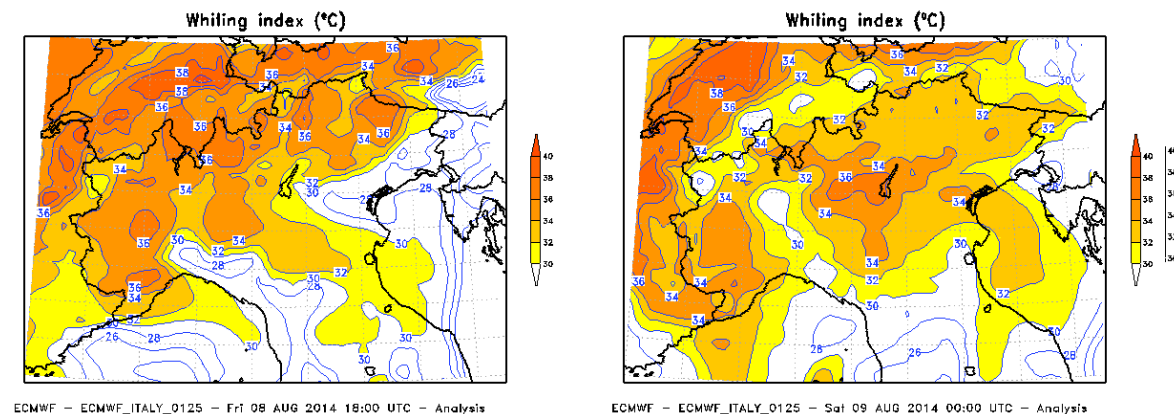


Figura 12. Distribuzione del K-index nelle scadenze più prossime all'evento.

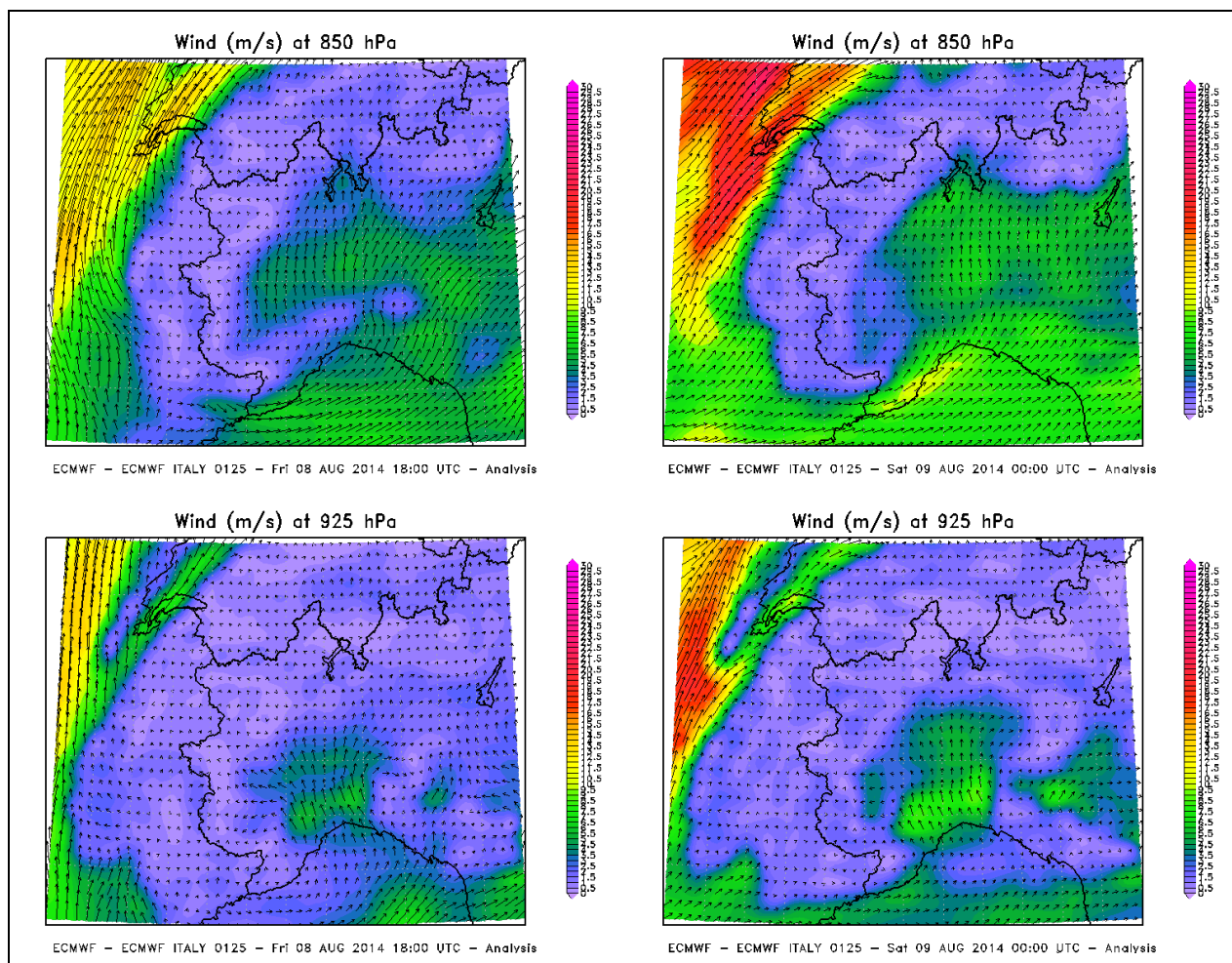


Figura 13. Vento agli strati medio-bassi: si osserva una debole convergenza di venti sulla collina torinese.

La convergenza dei venti nei bassi strati non è stata particolarmente elevata (Figura 13) anche se in virtù del sollevamento orografico dovuto alla collina Torinese ed all'isola di calore dell'area urbana, è comunque stata sufficiente a dare il via alla formazione della cella temporalesca, che poi, nel contesto instabile sopra descritto, è cresciuta rapidamente mentre veniva gradualmente spostata, dai venti da sudovest in quota, sul versante nordorientale della collina torinese. Infatti, osservando le precipitazioni orarie, registrate ad intervalli di 30 minuti (Figura 14), si vede come la cella temporalesca si è generata verso le ore 17.30 UTC in corrispondenza del Comune di Carmagnola (TO), successivamente si è spostata, crescendo di intensità, verso nordest, superando il Chierese e riversando le massime precipitazioni sul Chivassese, tra le ore 18:30 e le ore 19:30 UTC, per infine esaurirsi.

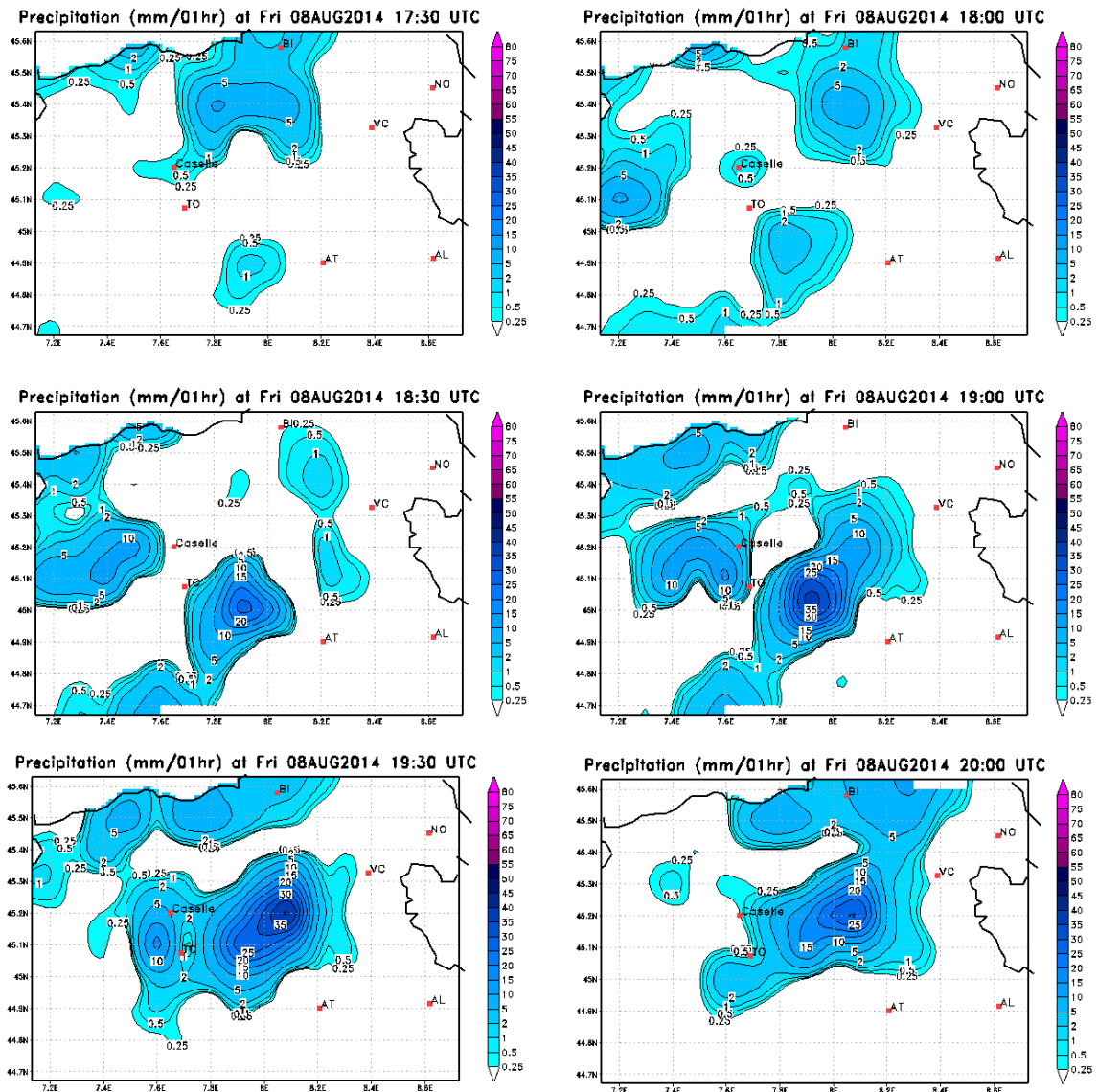


Figura 14. Precipitazioni orarie registrate ad intervalli di 30 minuti.

L'evento ha colpito con forte intensità le colline chivassesi, in particolare i Comuni di Casalborgone, San Sebastiano Po, Marentino e Lauriano in provincia di Torino. Nel Comune di Casalborgone le raffiche di vento associate al temporale hanno causato la caduta di una tettoia, che ha distrutto un'automobile, ed in tutta la zona il vento ha divelto diversi alberi e scoperchiato i tetti di alcuni edifici.



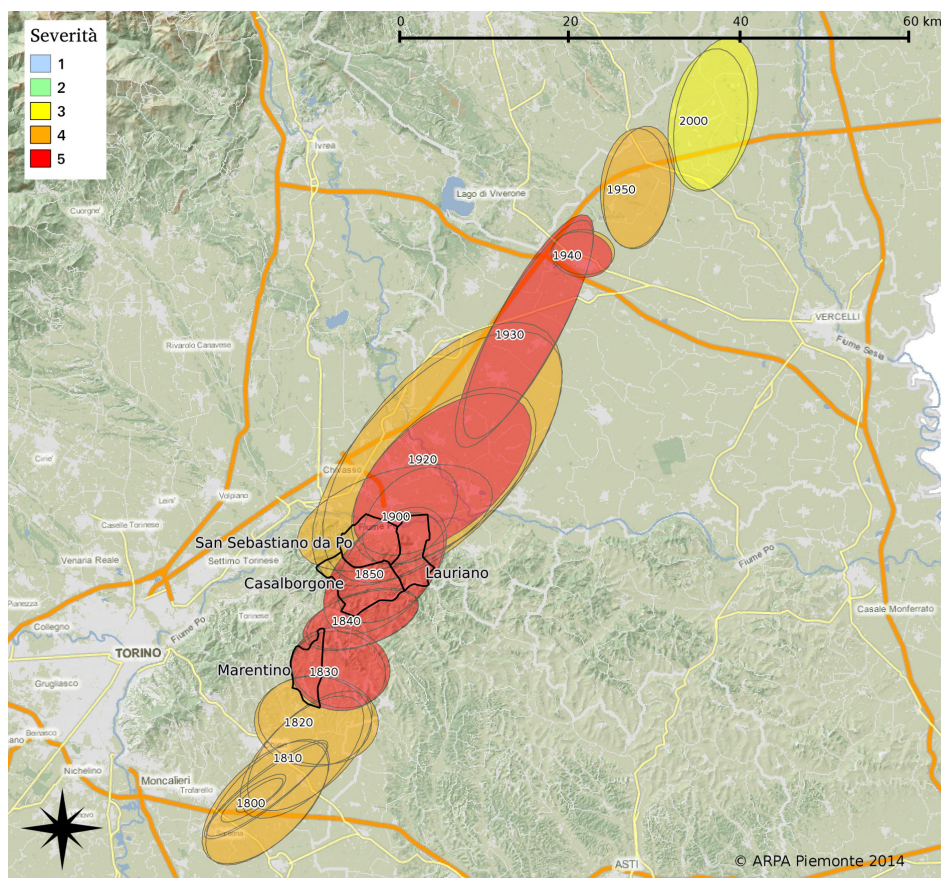


Figura 15. Spostamento della cella temporalesca che ha colpito il Chivassese; le etichette mostrano l'ora UTC, le ellissi l'area interessata, il colore l'intensità della cella.

La Figura 15 mostra lo spostamento della cella temporalesca che ha interessato il Chivassese. Alle 18:00 UTC la cella si trovava tra Trofarello e Chieri (TO) e si spostava verso nord-est, raggiungendo Casalborgone (TO) 50 minuti dopo. Nell'ora successiva si è portata verso Santhià (VC) attenuandosi progressivamente. Complessivamente il temporale ha percorso circa 100 km con una velocità media di 50 km/h.



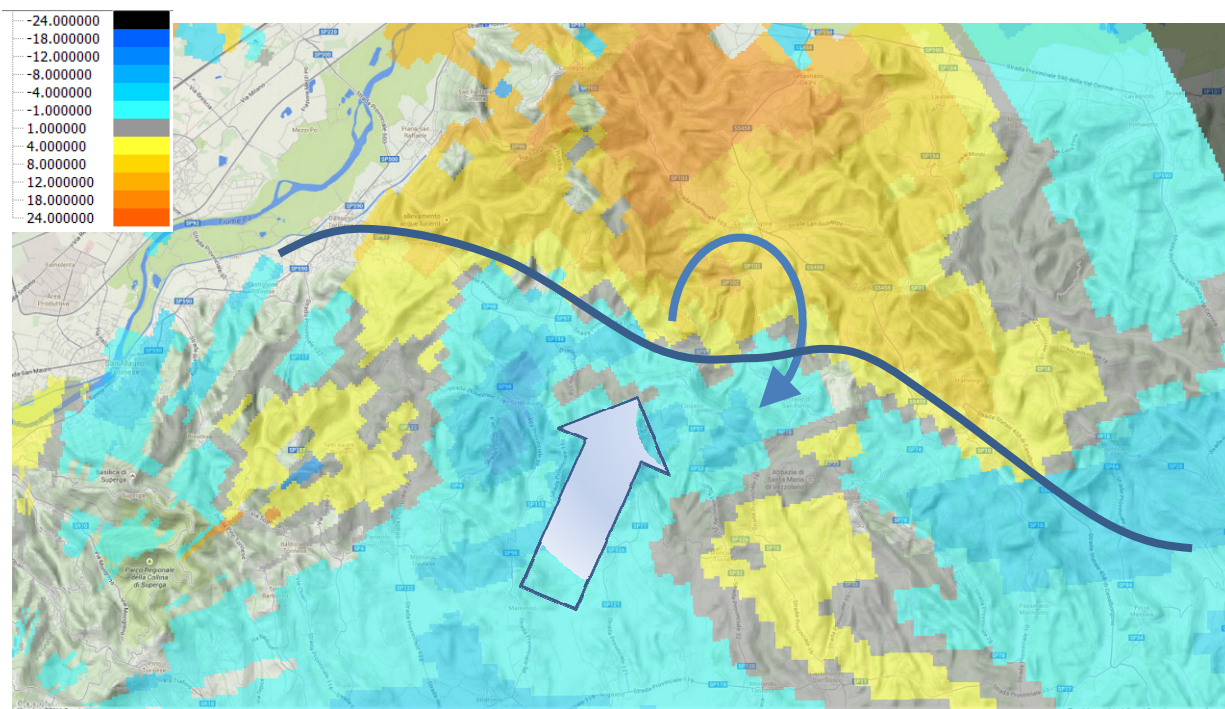


Figura 16. Velocità Doppler PPI -0.1deg alle ore18:45 UTC

La Figura 16 mostra l'eco Doppler registrato dal sistema radar meteorologico di Bric della Croce (TO). In prossimità dei comuni colpiti si osservano ad un quota di circa 700 m s.l.m. velocità di oltre 20 m/s, una marcata divergenza (indicata dalla linea blu), ed un segnale di rotazione, indicato dalla freccia, indicazione del *mesociclone* al quale spesso sono associate trombe d'aria.

## ANALISI PLUVIOMETRICA

Le precipitazioni che hanno interessato parte della provincia di Torino e poi quelle di Biella e Verbania sono riportate nella seguente figura.

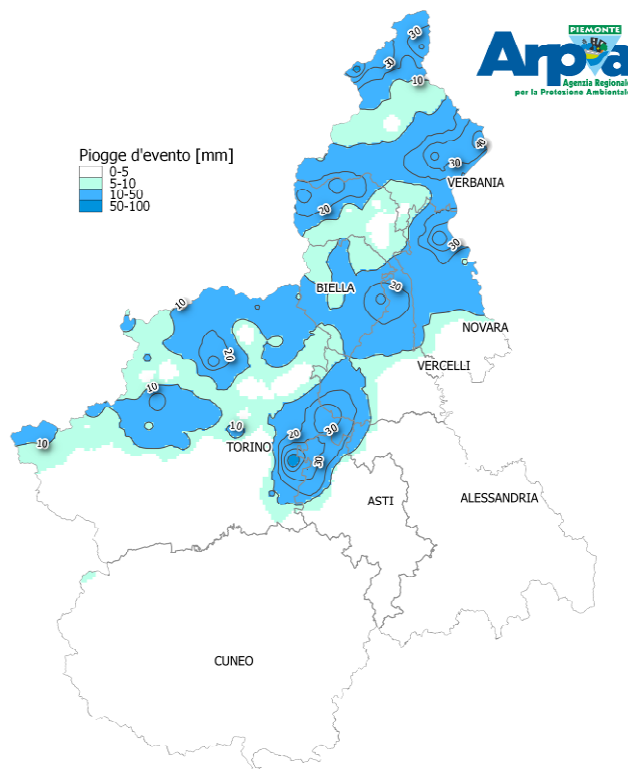


Figura 17. Pioggia cumulata durante l'evento.

La stazione pluviometrica ubicata nella provincia di Torino che ha fatto registrare i maggiori quantitativi di pioggia è Marentino (TO): durante la giornata dell'8 agosto sono caduti circa 51 mm in un'ora e circa 60 mm in tre ore. La figura seguente mostra la distribuzione e l'entità delle precipitazioni rilevate dal sistema radar meteorologico piemontese nell'area della collina torinese.

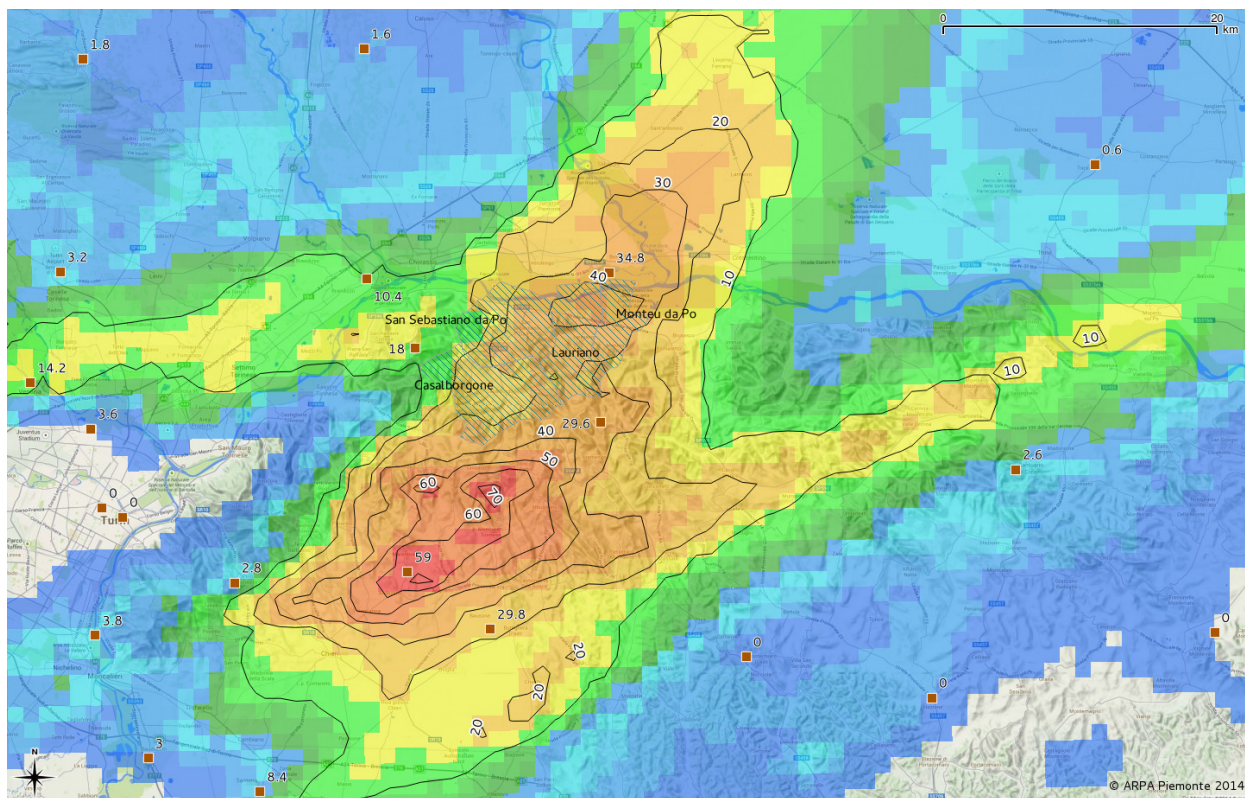


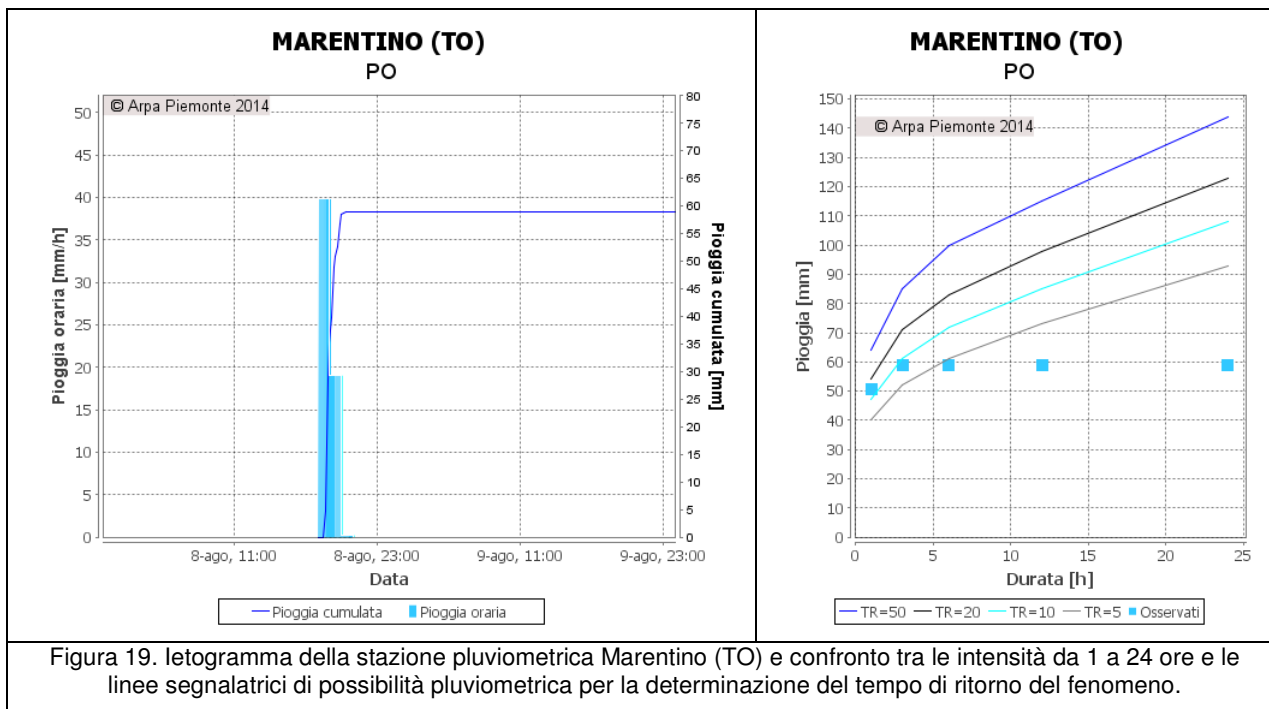
Figura 18. Precipitazione cumulata (mm) tra le 18 e le 21 UTC dell'8 agosto. I quadrati rossi indicano la posizione ed il valore di precipitazione delle stazioni della rete regionale.

Nella Tabella 2 si riportano i valori massimi di pioggia per le durate da 1 a 24 ore registrati da due stazioni pluviometriche appartenenti alla rete di monitoraggio: Marentino e Verolengo sono le uniche che hanno registrato un'intensità di un'ora superiore a 30 mm. Nella Figura 19 si riporta solo per Marentino (TO) lo ietogramma e le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica: la pioggia di un'ora e di tre ore è caratterizzata da un tempo di ritorno pari a 10 anni.

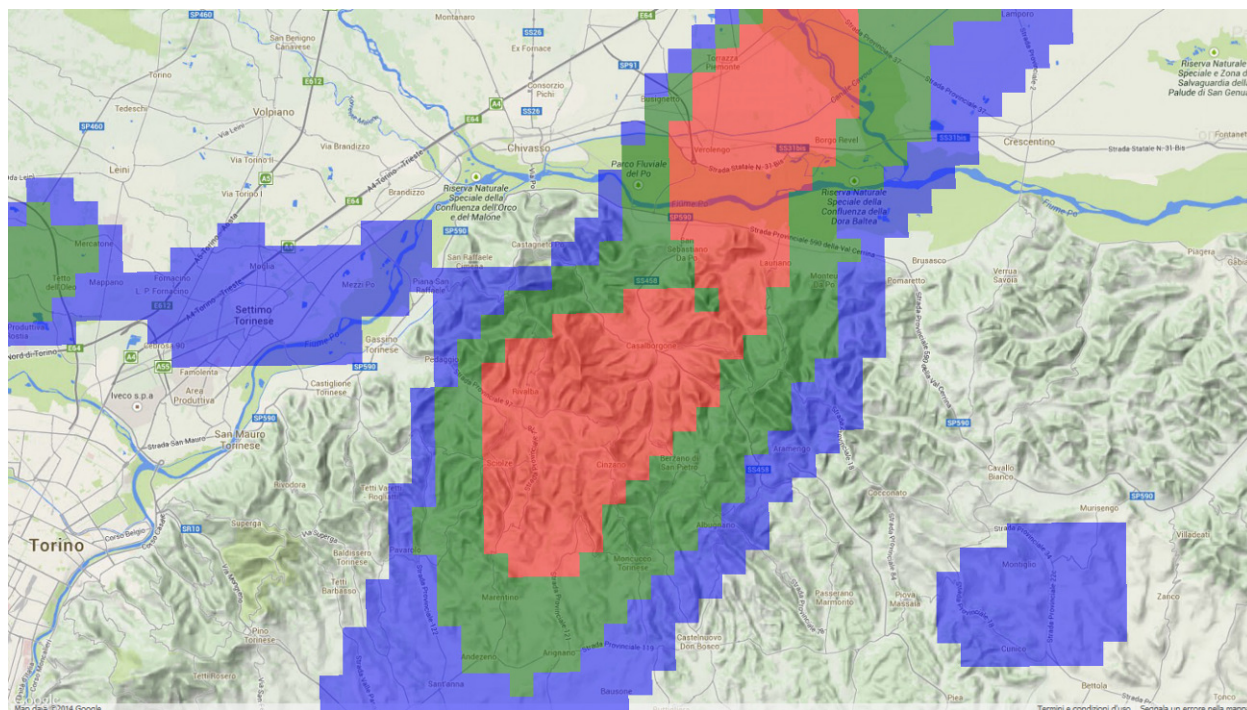
Tabella 2. Massimi di pioggia, espressi in millimetri per diverse durate per le stazioni più significative.

Zona di allerta	Bacino	Comune	Provincia	Stazione	Max 1 h	Max 3 h	Max 6 h	Max 12 h	Max 24 h
I	PO	MARENTINO	TO	MARENTINO	50,8	59,0	59,0	59,0	59,0
I	PO	VEROLENGO	TO	VEROLENGO	33,8	34,8	34,8	36,6	36,6





La Figura 20 mostra le aree interessate dalla grandine nel corso dell'evento. La stima della grandine è derivata da informazioni radar meteorologiche in termini di probabilità del fenomeno: il colore delimita le zone interessate dal fenomeno, l'area colorata in rosso indica una maggiore intensità e persistenza.





## EVENTO TEMPORALESCO 13 AGOSTO 2014

### INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

Lo scenario sinottico europeo che ha caratterizzato la giornata del 13 agosto 2014 evidenziava una vasta area di depressionaria associata alla circolazione di bassa pressione islandese ed estesa dalla Scandinavia fino alla penisola Iberica. In seno a tale perturbazione, un'onda depressionaria ha iniziato a muoversi dall'Atlantico verso il golfo di Biscaglia ed il massimo di vorticità associato si è portato sulla zona pirenaica nella notte tra il 12 ed il 13 agosto.

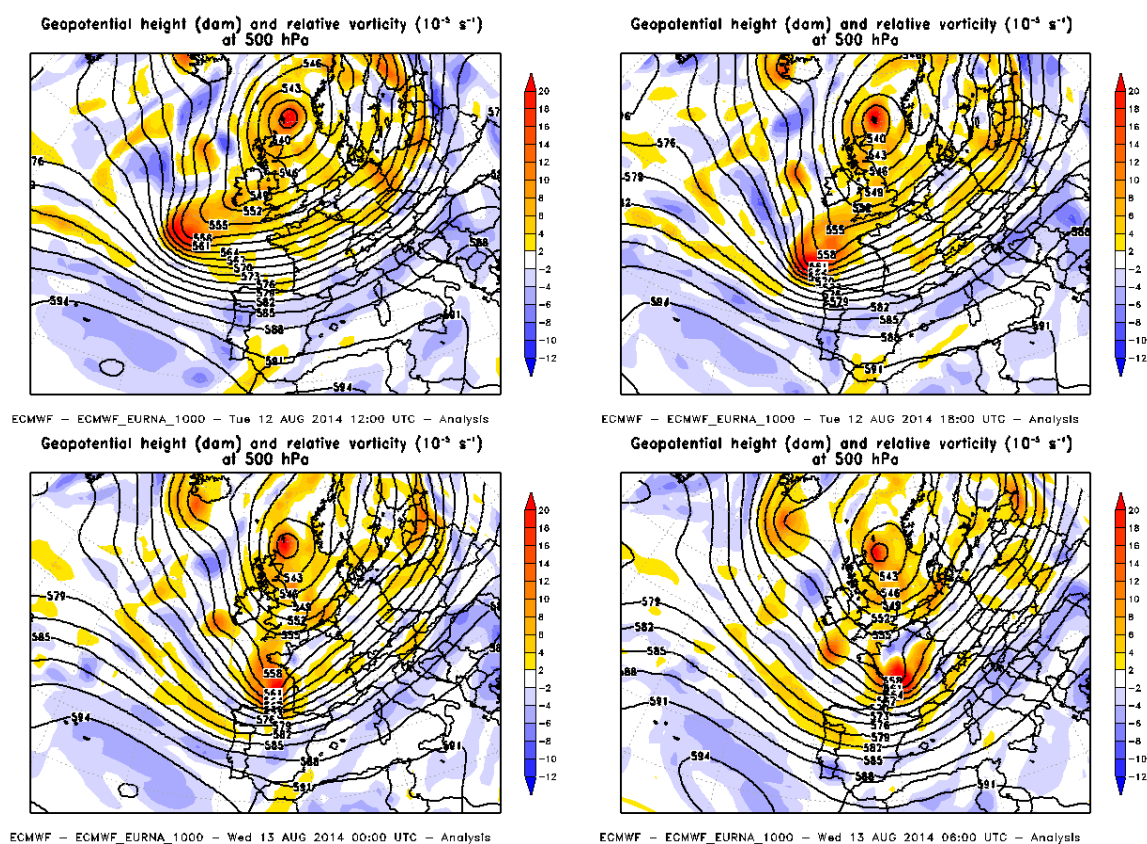


Figura 21. Mappe di altezza di geopotenziale e vorticità relativa a 500 hPa.

Nelle quattro immagini della figura 21 è ben visibile l'avvezione di vorticità che dall'Atlantico si è portato sul golfo di Biscaglia (macchia rossa nella vorticità relativa). Tale movimento è stato favorito dal temporaneo cedimento del promontorio di alta pressione di origine nordafricana che interessava le regioni centro-meridionali della penisola e dal posizionamento della parte ascendente della corrente a getto (*jet stream*) sul nord Italia. Nella figura 22 si nota molto bene il *jet stream* che ha interessato il nordovest italiano nella sua componente sudoccidentale.

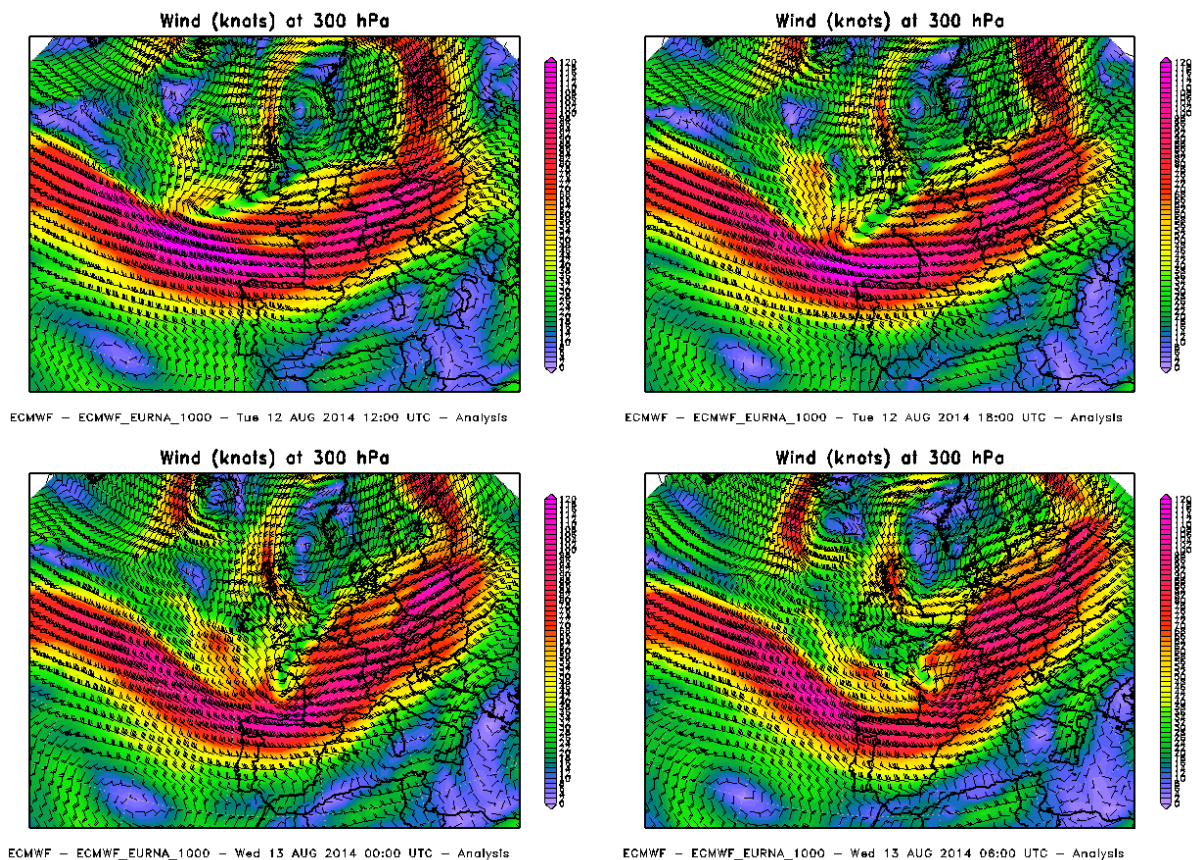
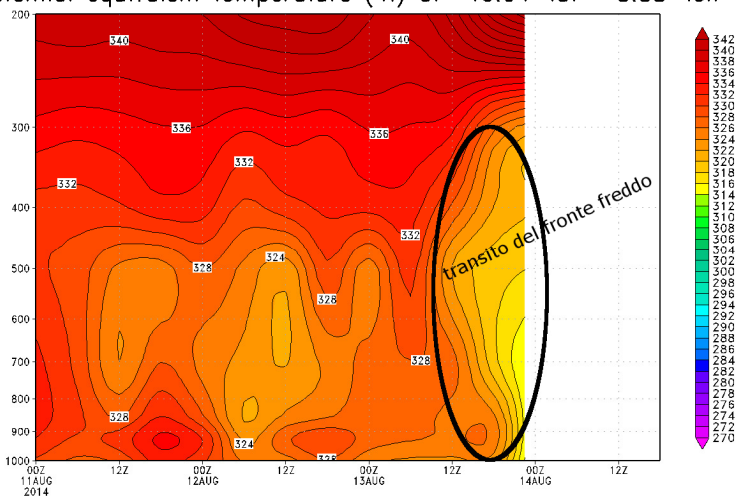


Figura 22. Mappe di vento a 300 hPa.

In concomitanza dell'avvezione di vorticità tra Francia e Spagna, il flusso principale in quota, ma anche nei bassi strati atmosferici, ha assunto una spiccata caratteristica sudoccidentale sul Piemonte. La causa delle intense piogge registrate in tale zona, è da ricercare nell'interazione dell'intenso flusso umido sudoccidentale con le Alpi Lepontine piuttosto che in una instabilità termodinamica legata al transito di aria fredda. Ciò si può evincere da tre considerazioni: 1) non si osserva un'apprezzabile avvezione di aria fredda negli strati medi dell'atmosfera, peraltro avvenuta nella tarda mattinata di mercoledì 13 agosto in concomitanza del transito del fronte freddo sulla nostra regione (Figura 23);

Potential equivalent temperature ( $^{\circ}\text{K}$ ) at  $46.04^{\circ}$  lat  $8.58^{\circ}$  lon



ECMWF - ECMWF ITALY 0125 - Analysis: 2014081100

Figura 23. Profilo verticale di temperatura potenziale equivalente rappresentativo dell'area interessata dalle intense piogge. Nessun segnale di instabilità al primo mattino del 13 agosto, mentre è evidenziato il transito del fronte freddo avvenuto nel pomeriggio.

2) i profili termodinamici atmosferici di Cuneo Levaldigi e di Milano Linate non mostrano segni di instabilità pronunciati ma mettono in evidenza il forte flusso sudoccidentale negli strati medio alti dell'atmosfera (Figura 24);

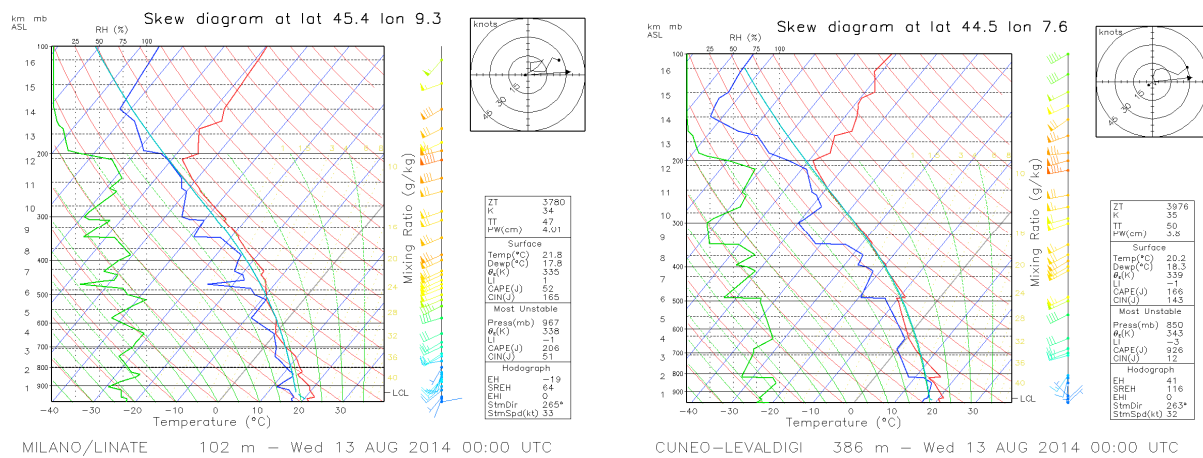


Figura 24. Radiosondaggi effettuati alle 00 UTC dalle stazioni di Milano Linate (sinistra) e Cuneo Levaldigi (destra).

3) le fulminazioni avvenute nelle prime ore del mattino del 13 agosto hanno coinvolto essenzialmente la zona del lago Maggiore, più vulnerabile al flusso sudoccidentale per effetto dell'interazione orografica che ha alimentato forti movimenti verticali meccanici lungo le Alpi (Figura 25).



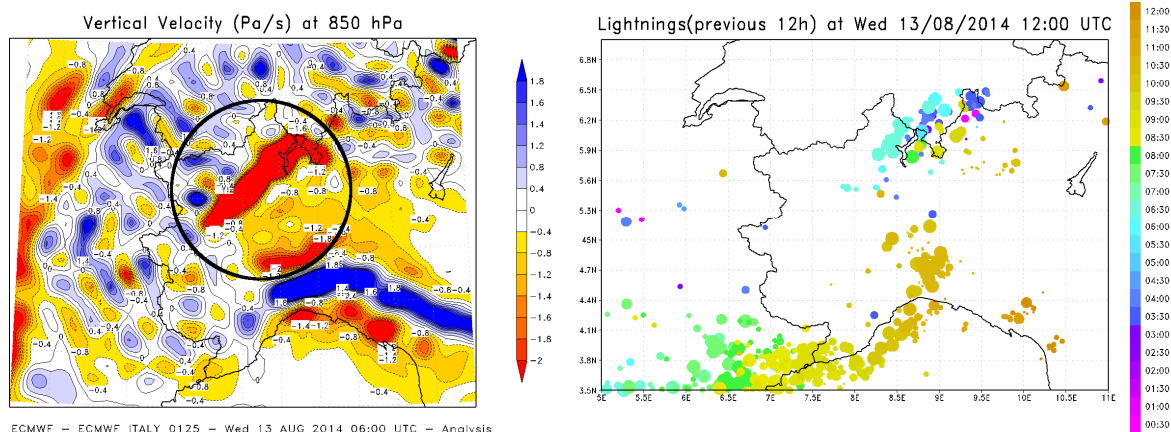


Figura 25. Mappa delle velocità verticali del vento a 850 hPa relativa alle 6 UTC del 13 agosto (sinistra) e delle fulminazioni avvenute tra le ore 00:00 UTC e le ore 12:00 UTC del 13 agosto (destra). Evidenziati gli intensi movimenti verticali tra Alpi Pennine e Lepontine (a sinistra) e, in turchese le fulminazioni avvenute intorno alle ore 6:00 UTC (a destra).

L'evoluzione successiva ha visto, come anticipato, il transito del fronte freddo associato alla perturbazione atlantica sul nordovest italiano nella tarda mattinata del 13 agosto, con la conseguente attivazione di venti catabatici di foehn nelle valli alpine e un ritorno a condizioni soleggiate. Nella figura 26 si riporta l'andamento della pressione in quota registrato dalla stazione Capanna Margherita sita sul Monte Rosa a quota 4560 m s.l.m.: in rosso è evidenziato il transito del fronte freddo con il brusco calo di pressione seguito poi da un repentino rialzo.

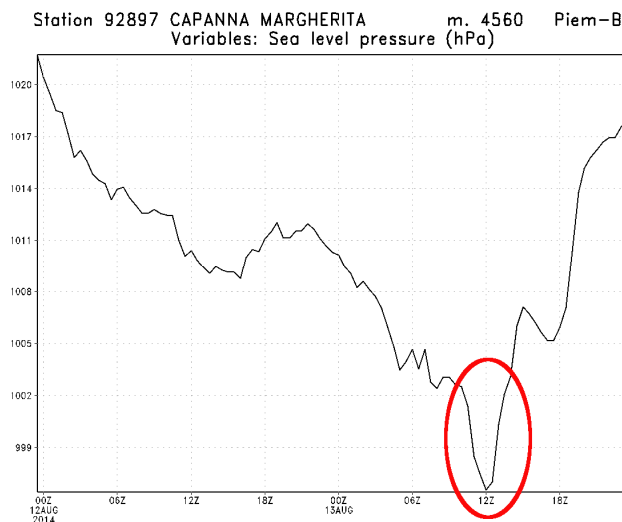


Figura 26. Pressione in quota registrata dalla stazione di Capanna Margherita sul Monte Rosa.



## ANALISI PLUVIOMETRICA

Durante la giornata mercoledì 13 agosto la provincia di Verbania, è stata quella più colpita dai temporali: le stazioni pluviometriche appartenenti alla Rete di Monitoraggio Idrometeorologica che hanno fatto registrare i valori di pioggia cumulata più alti sono stati Cicogna con 134 mm, Cannobio con 125 mm e Verbania–Unchio Trobaso con 117 mm. La pioggia cumulata sul Piemonte nelle giornate del 12 e 13 agosto è riportata nella seguente figura.

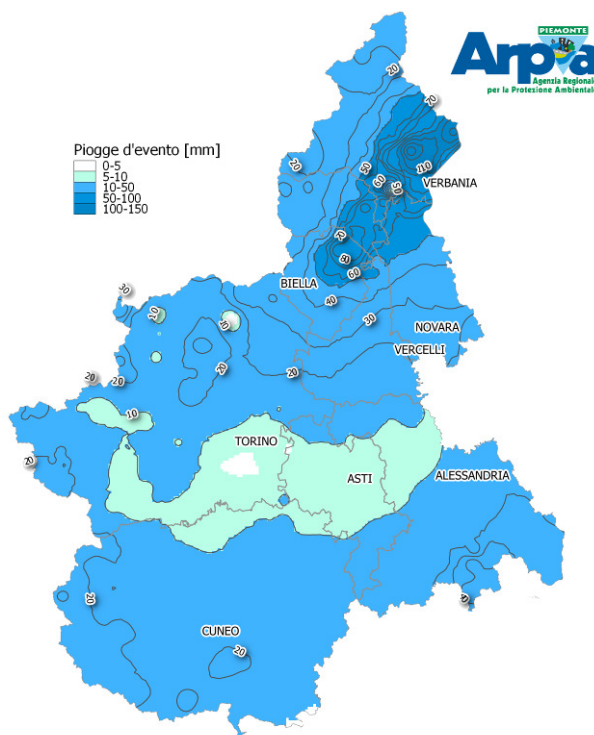


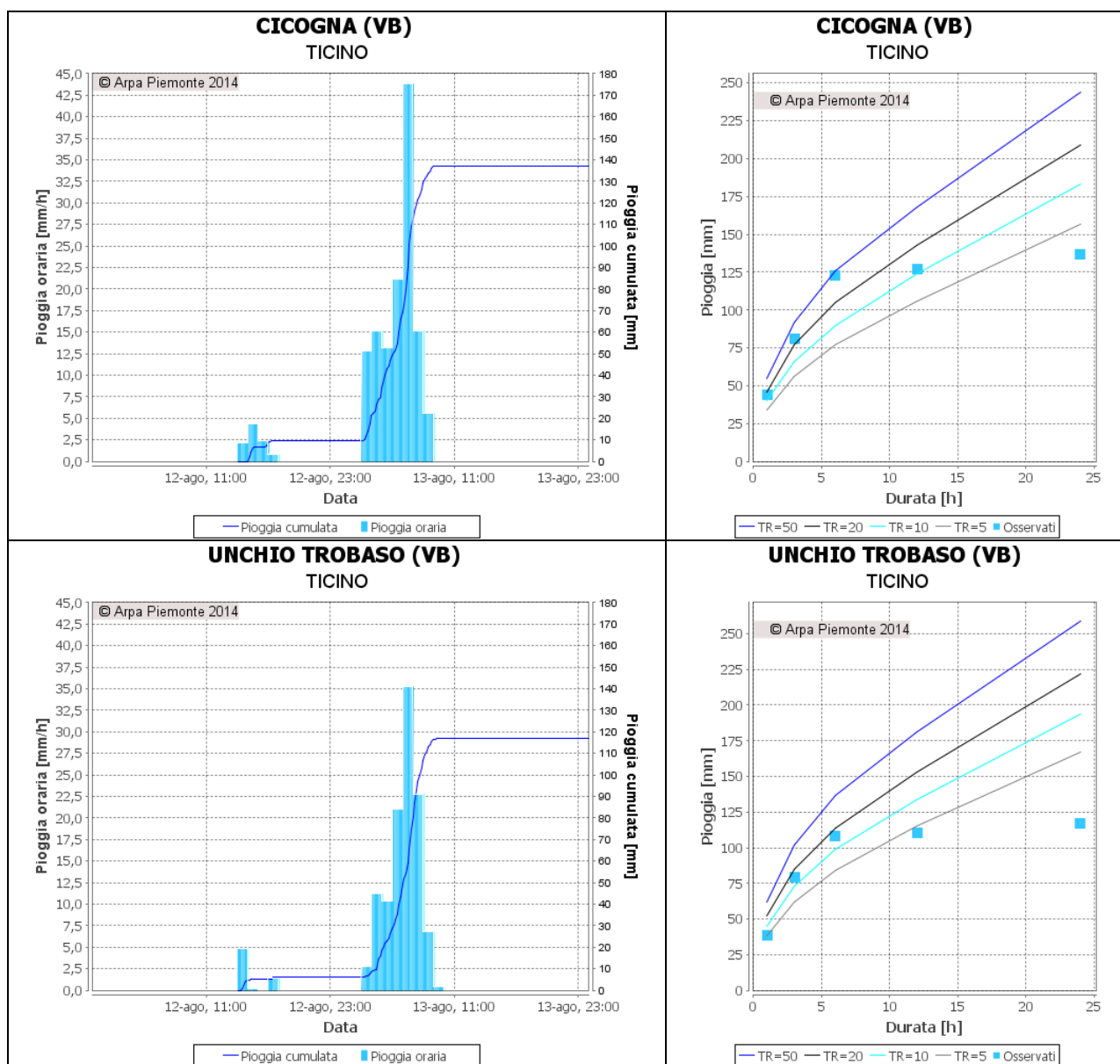
Figura 27. Pioggia cumulata durante l'evento

Nella tabella seguente si riportano i valori massimi di pioggia per le durate da 1 a 24 ore registrati dalle stazioni pluviometriche della Rete di Monitoraggio.

Tabella 3. Massimi di pioggia, espressi in millimetri per diverse durate per le stazioni più significative.

Zona di allerta	Bacino	Comune	Provincia	Stazione	Max 1 h	Max 3 h	Max 6 h	Max 12 h	Max 24 h
A	TICINO	COSSOGNO	VB	CICOGNA	43,8	81,2	122,8	127,0	136,8
A	TICINO	CESARA	VB	CESARA	40,4	69,4	85,6	86,0	86,0
A	TICINO	VERBANIA	VB	UNCHIO TROBASO	38,6	79,0	108,0	110,6	117,0
A	TICINO	VERBANIA	VB	PALLANZA	32,4	70,6	92,2	92,2	94,0
A	TICINO	CANNOBIO	VB	CANNOBIO	29,4	70,4	112,6	116,8	124,8
A	TICINO	MERGOZZO	VB	CANDOGLIA TOCE	28,6	63,4	90,8	93,8	97,6
A	TICINO	TRAREGO VIGGIONA	VB	MONTE CARZA	26,2	63,2	100,4	104,6	111,0

La caratterizzazione in termini statistici dell'evento si effettua mediante il confronto dei valori di altezza e durata delle precipitazioni registrate in corso d'evento con quelli relativi alle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSP) utilizzate nel sistema di allerta regionale. Nella figura 28 si riportano gli ietogrammi delle stazioni che hanno registrato le precipitazioni maggiori e linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per la determinazione del tempo di ritorno del fenomeno. La durata maggiormente critica è stata quella di sei ore: infatti per alcune stazioni pluviometriche la pioggia caduta in tale durata ha un tempo di ritorno stimato tra i 20 e i 50 anni (Cicogna e Cannobio).



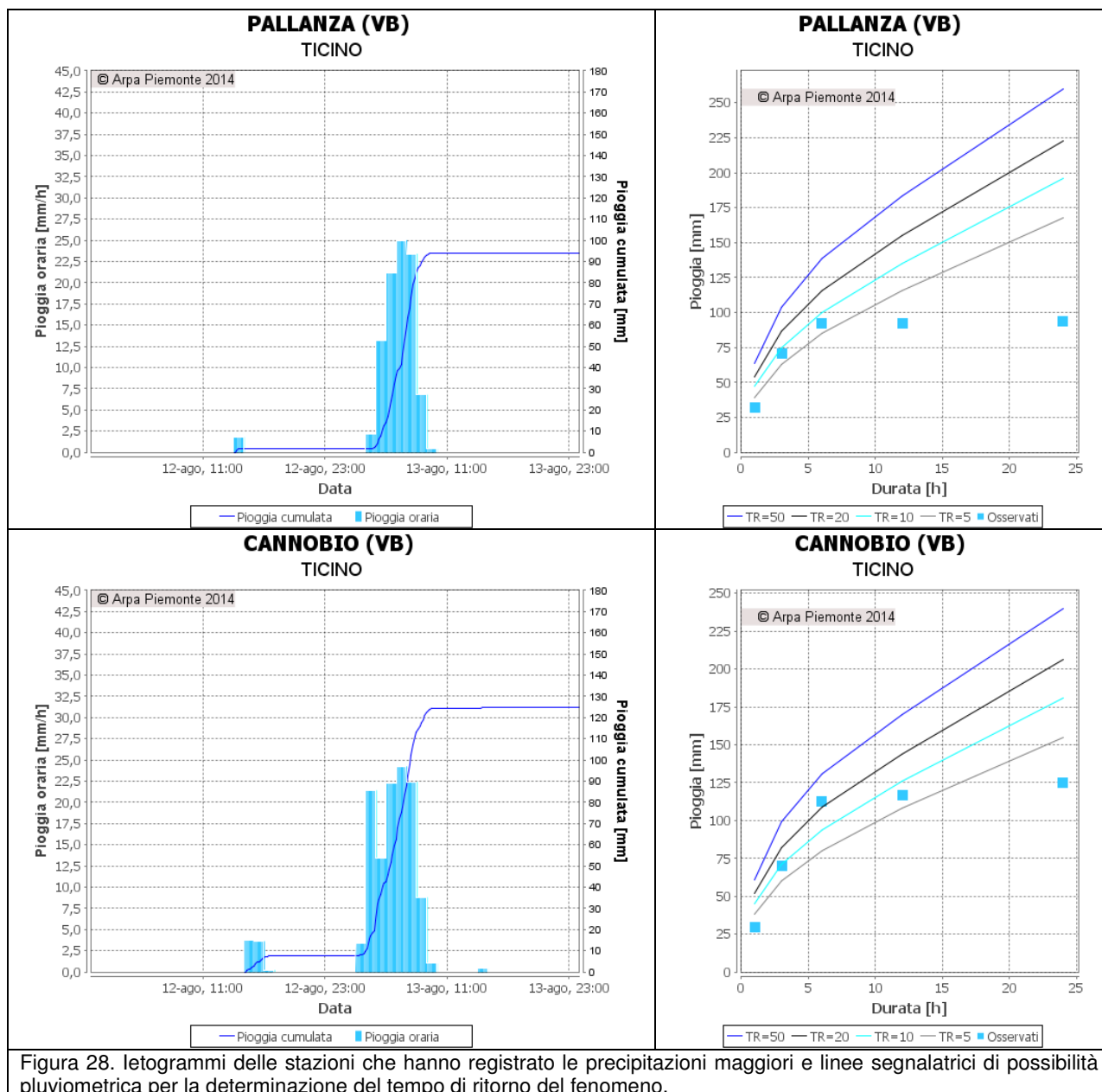


Figura 28. Ietogrammi delle stazioni che hanno registrato le precipitazioni maggiori e linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per la determinazione del tempo di ritorno del fenomeno.

Poiché le precipitazioni più intense hanno interessato in particolar modo il Verbano, è in quella zona che lungo il reticolo idrografico secondario è stato segnalato l'unico superamento della soglia di attenzione: alle ore 8:00 del 13 agosto il livello idrometrico misurato dal torrente San Giovanni a Verbania è stato di 1,85 metri. All'idrometro di Pallanza (VB) che misura il livello del lago Maggiore durante l'evento è stato registrato un incremento di 34 cm ed un livello massimo di 4,67 m: tale valore è comunque al di sotto della soglia di attenzione pari a 5 metri.

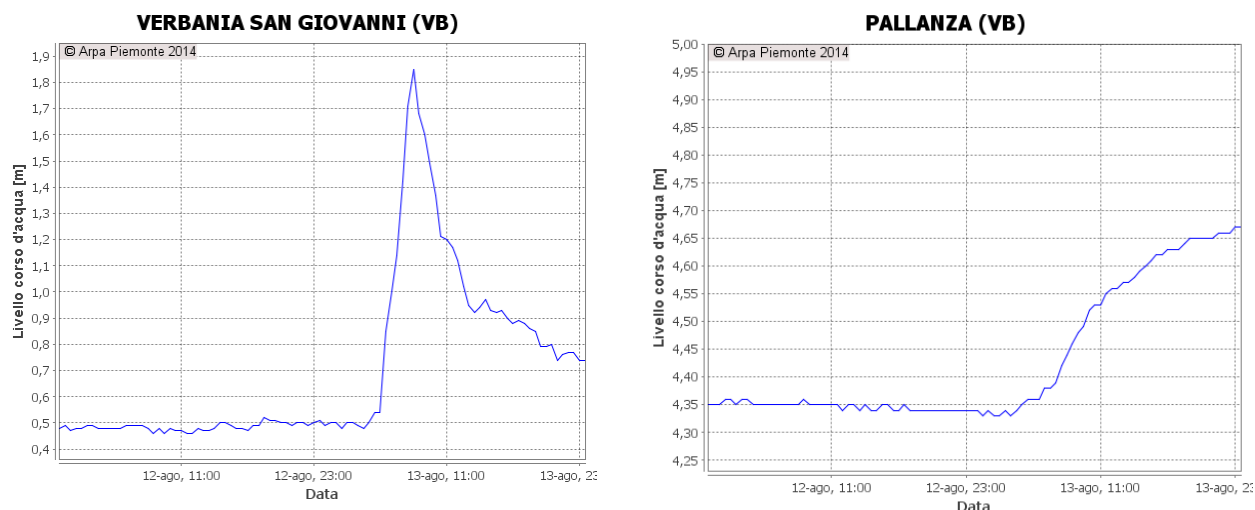


Figura 29. Idrogrammi più significativi registrati durante l'evento.

## ATTIVITA' DEL CENTRO FUNZIONALE

In occasione degli eventi temporaleschi il Centro Funzionale Regionale ha intensificato il monitoraggio e reso frequenti le elaborazioni modellistiche. Sono stati pubblicati aggiornamenti della situazione sul sito istituzionale dell'Agenzia con tempestivi resoconti dei fenomeni in atto sulla regione. Il sistema di monitoraggio meteorologico in tempo reale ha operato regolarmente nel corso degli eventi.