

Allegato 2

Rapporti meteorologici a cura del Centro Funzionale presso Arpa Piemonte

- a) Notizie Arpa relative agli eventi del mese di giugno 2014
- b) Rapporto tecnico eventi temporaleschi luglio 2014
- c) Rapporto tecnico temporali agosto 2014



Maltempo: aggiornamento della situazione

15 giugno 2014

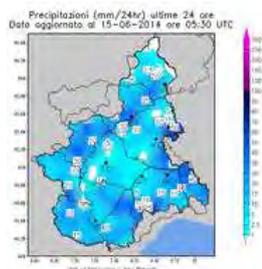
Nelle ultime 24 ore la regione è stata interessata da precipitazioni generalmente moderate con valori localmente forti sulla fascia pedemontana ed al confine con la Liguria. I valori massimi si sono registrati a Graglia (BI) con 90 mm, Pareto (AL) con 80 mm e Crissolo (CN) con 73 mm.



Dal monitoraggio dei corsi d'acqua risulta che i livelli idrometrici si mantengono al di sotto delle soglie di attenzione.

Nella mattinata odierna e fino a metà pomeriggio sono attese piogge diffuse, di tipo avvevivo, sulle zone centro-meridionali, mediamente deboli ma con valori di picco moderati o localmente forti, in particolare sulle pianure del basso torinese e a ridosso della fascia pedemontana sudoccidentale. Si prevedono fenomeni più intermittenti e deboli altrove. Successivamente, le precipitazioni tenderanno ad esaurirsi a partire da nord, mentre rimarranno più persistenti, fino a fine giornata, sul Cuneese e sulla fascia pedemontana meridionale, con valori deboli o localmente moderati.

Al momento dalla Sala Operativa della protezione civile regionale non si segnalano situazioni di criticità sul territorio regionale; sulla base dell'aggiornamento delle previsioni meteorologiche il Centro Funzionale alle 13 provvederà ad aggiornare il [livello di allerta](#) per le successive 36 ore.



Precipitazioni cumulate nelle ultime 24 ore in Piemonte

archiviato sotto: [2014](#), [allerta](#), [meteo](#), [maltempo](#)

Tempo ancora instabile domani e dopodomani. Da giovedì bel tempo

16 giugno 2014

Precipitazioni diffuse e persistenti hanno interessato la nostra regione a partire dalla giornata di Venerdì. I massimi totali di precipitazione si sono registrati nel Cuneese: nello specifico sono piovuti 150 mm a Monte Malanotte, pluviometro ubicato nel Comune di Frabosa Sottana (CN), 145 mm a Chiusa Pesio (CN) e valori inferiori, compresi tra 100 e 130 mm, altrove.



Lungo i corsi d'acqua del reticolo idrografico principale regionale si sono registrati livelli al di sotto delle soglie di attenzione. Gli incrementi più significativi, si sono avuti nel reticolo secondario del cuneese dove, in particolare, il torrente Ellero, nel comune di Mondovì, ha superato la soglia di attenzione nella serata di domenica.

L'allontanamento verso est del minimo depressionario che ha causato condizioni perturbate diffuse nel fine settimana, favorisce un temporaneo miglioramento del tempo per il pomeriggio odierno, con il ritorno del sole su gran parte della regione e temperature diurne gradevoli, in rialzo di 3-4 °C rispetto a ieri.

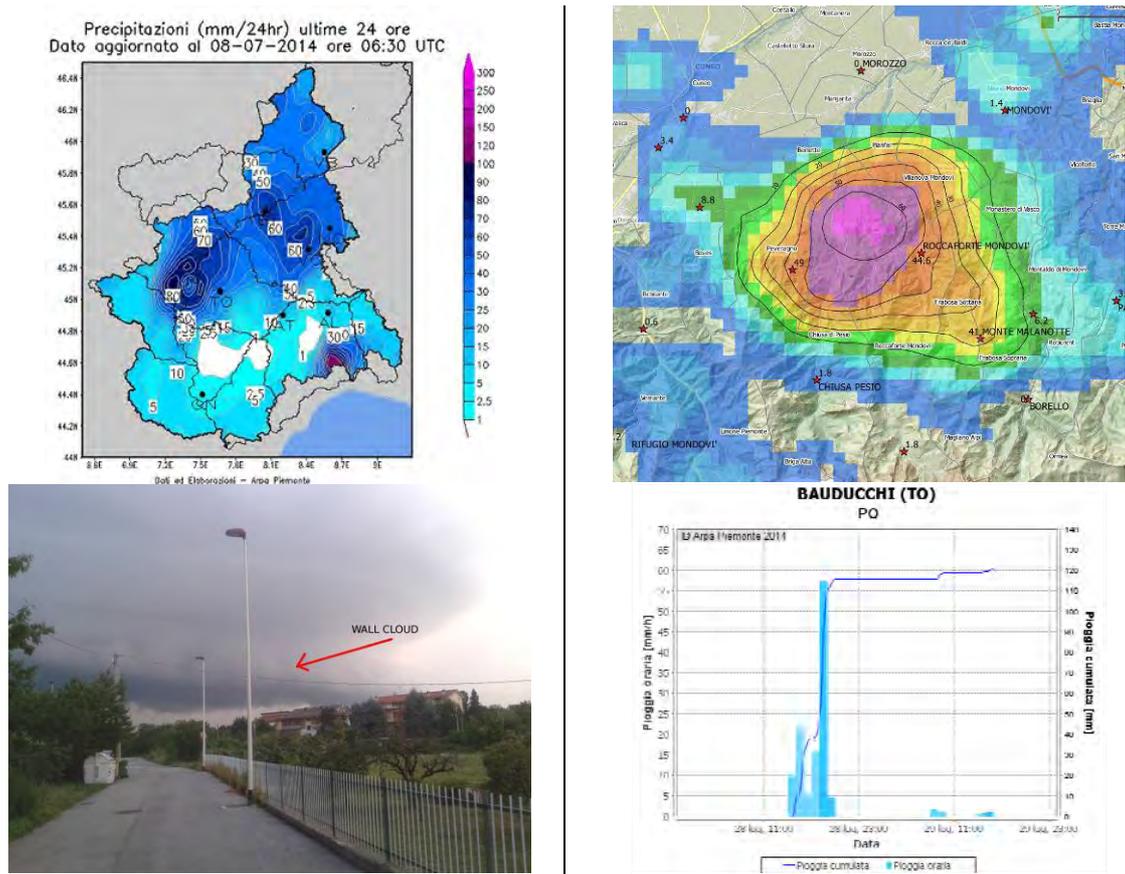
Tuttavia domani e dopodomani, correnti umide orientali che spazzeranno la Pianura Padana, porteranno molti annuvolamenti sulla regione, accompagnati da piovoschi sparsi, più insistenti e diffusi sulle zone pedemontane e collinari.

Solo a partire da giovedì, i flussi in quota ruoteranno da nord, garantendo un ritorno a condizioni di tempo più stabile e che preannunciano un fine di settimana caratterizzato da alta pressione e temperature in risalita.



La figura mostra l'andamento nei giorni scorsi del livello idrometrico del fiume Ellero a Mondovì archiviato sotto: [fiumi](#), [meteo](#), [pioggia](#), [2014](#), [notizie](#)

EVENTI TEMPORALESCHI NEL MESE DI LUGLIO 2014



A cura del Dipartimento Sistemi Previsionali

Torino, 7 agosto 2014

SOMMARIO

INTRODUZIONE	2
EVENTO TEMPORALESCO DEL 7 LUGLIO 2014	3
INQUADRAMENTO METEOROLOGICO	3
ANALISI PLUVIOMETRICA	5
EVENTO TEMPORALESCO DEL 12-13 LUGLIO 2014	9
INQUADRAMENTO METEOROLOGICO	9
ANALISI PLUVIOMETRICA	12
EVENTO TEMPORALESCO DEL 24 LUGLIO 2014	15
INQUADRAMENTO METEOROLOGICO	15
ANALISI PLUVIOMETRICA	23
EVENTI TEMPORALESCHI DEL 28-29 LUGLIO 2014	25
INQUADRAMENTO METEOROLOGICO	25
ANALISI PLUVIOMETRICA	31
ATTIVITA' DEL CENTRO FUNZIONALE	39

In copertina: partendo dal riquadro in alto a sinistra, le precipitazioni cumulate in 24 ore fino alle 6:30 UTC del 8 luglio 2014; le forti precipitazioni su Chiusa Pesio (CN) del 13 luglio, la foto della cella temporalesca responsabile della tromba d'aria su Caraglio (CN) il 24 luglio 2014 ed infine lo istogramma della stazione meteorologica di Moncalieri - Bauducchi (TO) il 28 luglio 2004.

INTRODUZIONE

Dal punto di vista delle piogge cadute sul territorio piemontese, il mese di luglio 2014 è senza precedenti negli ultimi 60 anni. La precipitazione totale media osservata è stata superiore di circa due volte e mezzo rispetto alla norma di riferimento (1971-2000), frutto di venti giornate piovose che hanno coinvolto tutta la regione e, in modo più continuo e intenso, le zone al nord del Po.

In questo contesto estremamente piovoso, forti rovesci e temporali hanno interessato il territorio regionale, determinando condizioni locali di criticità idrogeologica. Il 7 luglio una serie di forti temporali ha interessato il torinese, con Cantalupa (TO) e la bassa Val di Susa (TO) le zone più colpite. Il sistema di monitoraggio regionale ha registrato quel giorno picchi di oltre 150 mm in undici ore. Il 13 luglio una cella temporalesca si è abbattuta sull'abitato di Chiusa Pesio apportando oltre 65 mm in poche ore. Il 24 luglio un forte temporale ha attraversato Caraglio (CN), generando una tromba d'aria che ha colpito l'abitato. Infine nelle giornate del 28 e 29 luglio forti rovesci hanno interessato il torinese e l'albese con picchi localizzati estremamente elevati.

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 DEL 7 LUGLIO 2014

INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

Nel corso della giornata del 7 luglio lo scenario a scala sinottica nella media troposfera vede una vasta area di bassa pressione, associata alla depressione d'Islanda, in approfondimento sul Mediterraneo occidentale ed in lenta traslazione verso levante, a causa della configurazione di blocco che si è venuta a determinare più a est per la presenza di un'area di alta pressione di matrice subtropicale che dal Golfo della Sirte si estende fino alla penisola scandinava e la Finlandia. Ad ovest dell'area depressionaria è presente un robusto campo di alta pressione, associato all'anticiclone delle Azzorre, che permane stazionario sull'Atlantico orientale (Figura 1).

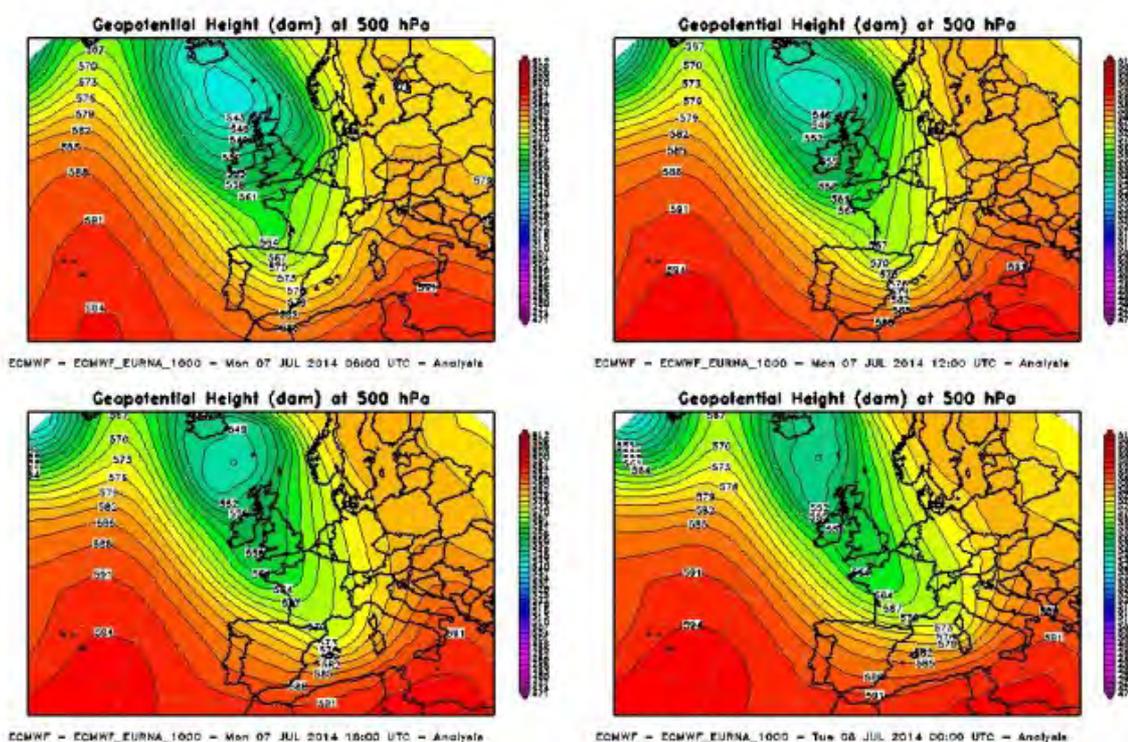


Figura 1. Mappe di analisi dell'altezza di Geopotenziale a 500 hPa nel corso della giornata del 7 luglio.

Il sistema frontale associato all'area depressionaria convoglia masse d'aria umida ed instabile sul nordovest della penisola, in seno ad intense correnti sudoccidentali (Figura 2), che già nella prima parte della giornata danno luogo a rovesci deboli o moderati sui settori occidentali e settentrionali della regione.

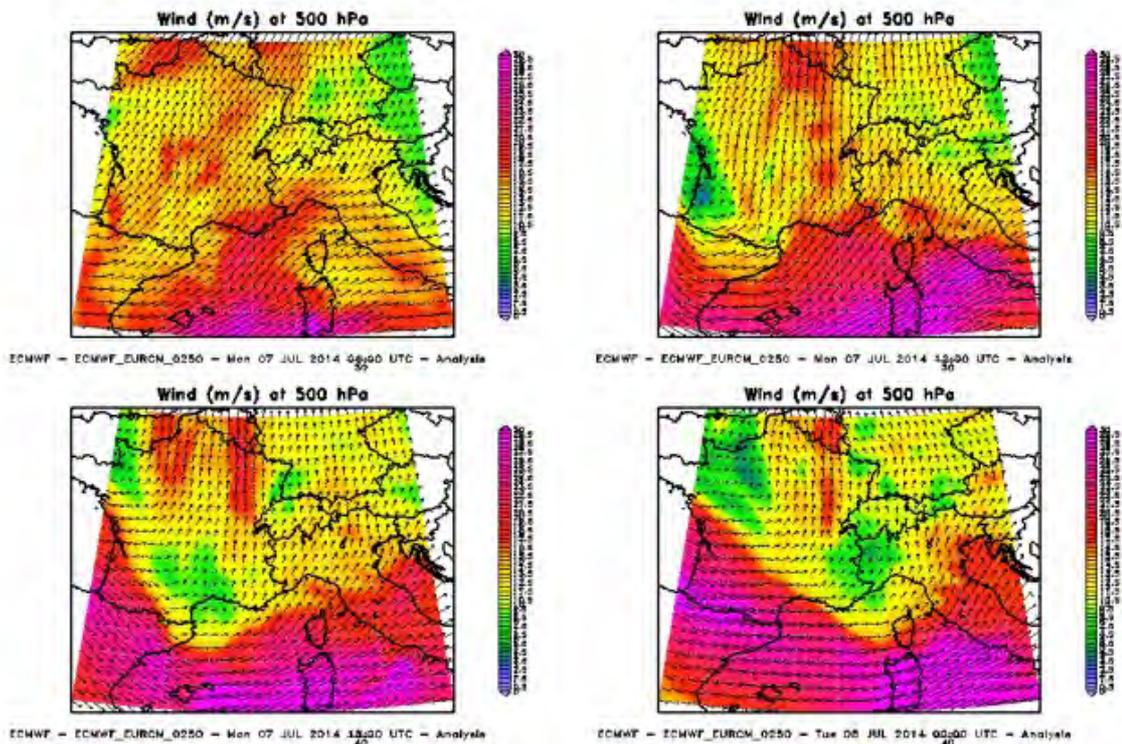


Figura 2. Mappe di analisi dell'intensità del vento (m/s) a 500 hPa nel corso della giornata del 7 luglio.

Nel corso del pomeriggio l'irruzione di aria fredda in quota (Figura 3) amplifica le condizioni di instabilità, causando l'innesco di temporali più diffusi ed intensi, mediamente forti ma localmente anche molto forti, in particolare sul Torinese, Biellese e Vercellese. In serata temporali forti transiteranno anche sul basso Alessandrino.

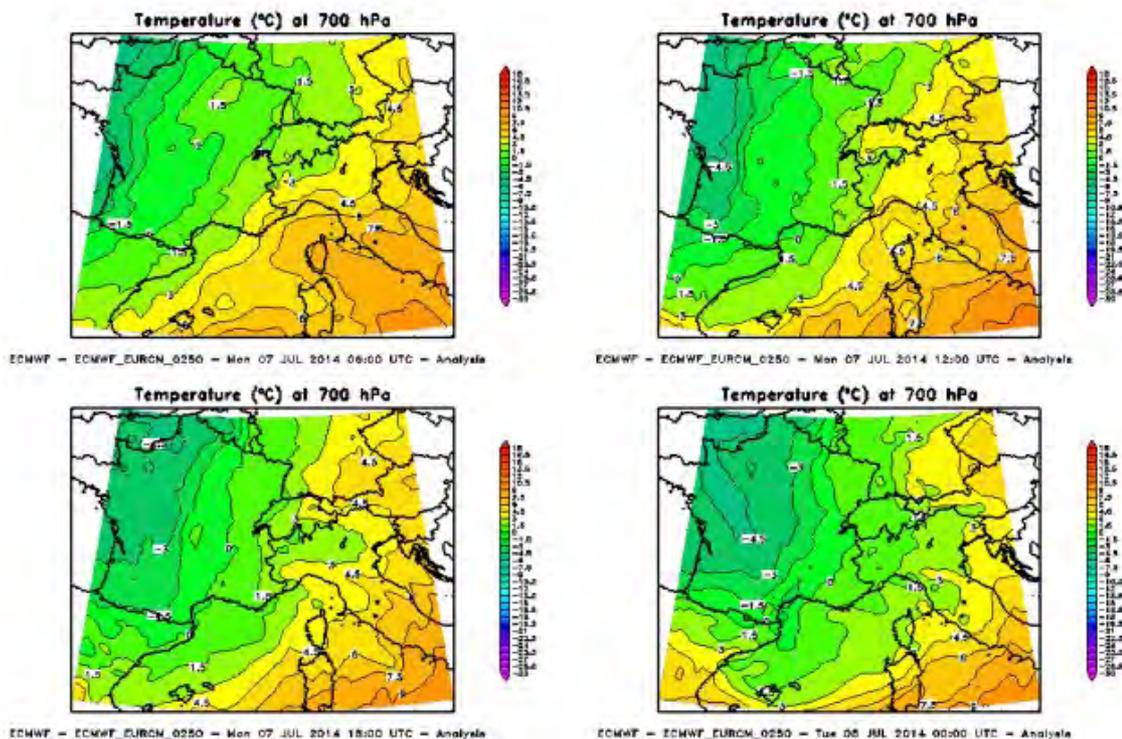


Figura 3. Mappe di analisi della temperatura a 700 hPa nel corso della giornata del 7 luglio.

I fenomeni temporaleschi più violenti sono stati accompagnati da venti intensi e rafficati (si segnalano le forti raffiche di vento nel Canavese, con i 77 km/h fatti registrare alle ore 17 locali dalla stazione di Caluso, i 71 km/h fatti registrare alle ore 15 locali a Borgone Susa e, nell'Alessandrino, i 66 km/h alle ore 23 locali a Ponzone Bric Berton) e da grandinate (Figura 5).

ANALISI PLUVIOMETRICA

Nel corso del pomeriggio e della serata del 7 luglio le precipitazioni intense ed a carattere di rovescio che hanno colpito in maniera sparsa alcune zone del Piemonte hanno fatto registrare dai pluviometri appartenenti alla Rete di Monitoraggio di Arpa Piemonte valori massimi sulla durata di 1 ora compresi tra 29,4mm a Biella e 68 mm a Ovada (AI).

Per la durata di 3 ore, invece, il massimo di pioggia è stato registrato a Borgone (To) ed è stato pari a 80,6 mm; i massimi di pioggia per durate di 6-12 e 24 ore sono pressoché identici a quelli di 3 ore, ciò di fatto conferma che il fenomeno precipitativo è stato intenso ma breve.

La Figura 4 mostra la precipitazione cumulata del 7 luglio 2014 dalle 10 alle 21 UTC, stimata dal sistema radar meteorologico piemontese, confrontata con i quantitativi registrati dai pluviometri della rete meteoidrografica regionale (indicati con i simboli in rosso scuro). L'analisi evidenzia due centri di scroscio in corrispondenza di Cantalupa (TO), con oltre 170 mm in 11 ore, e della bassa Val di Susa tra Chiusa di San Michele e Vaie (TO) con circa 150 mm nel medesimo intervallo.

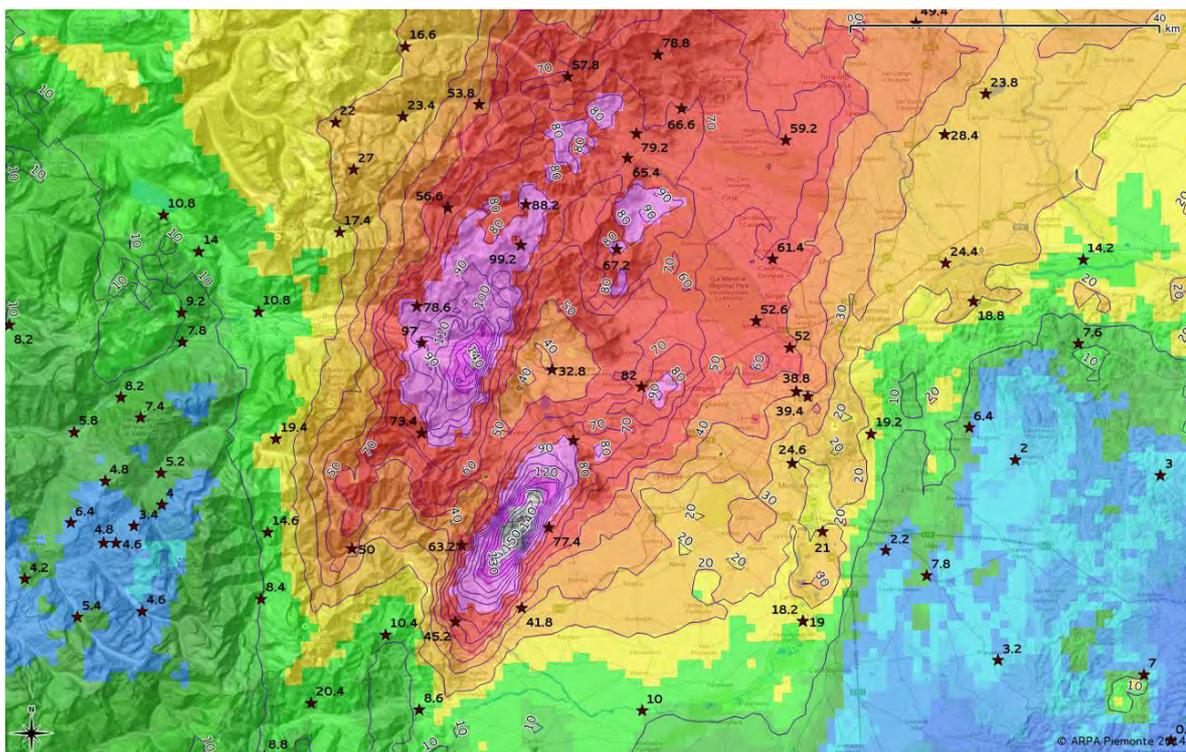


Figura 4. Dettaglio della precipitazione cumulata (mm) dal sistema radar meteorologico piemontese dalle 10 alle 21 UTC del 7 luglio 2014 sull'area tra la bassa Val di Susa e le Valli Chisone e Sangone (TO). I simboli mostrano i valori cumulati dalle stazioni della rete meteo idrografica regionale.

Sulla base della misure del radar meteorologico è stata individuata la distribuzione delle grandinate: sono evidenziate in colore rosso, nella figura seguente, le aree in cui è stata stimata molto alta la probabilità di aver avuto grandinate.

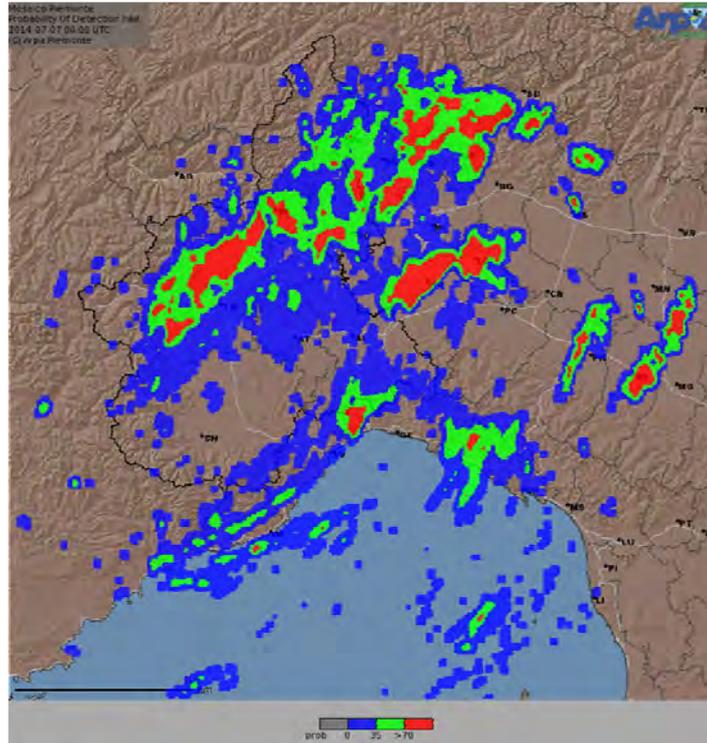


Figura 5. Mosaico Radar piemontese con le distribuzioni di probabilità di fenomeni grandini geni sul territorio.

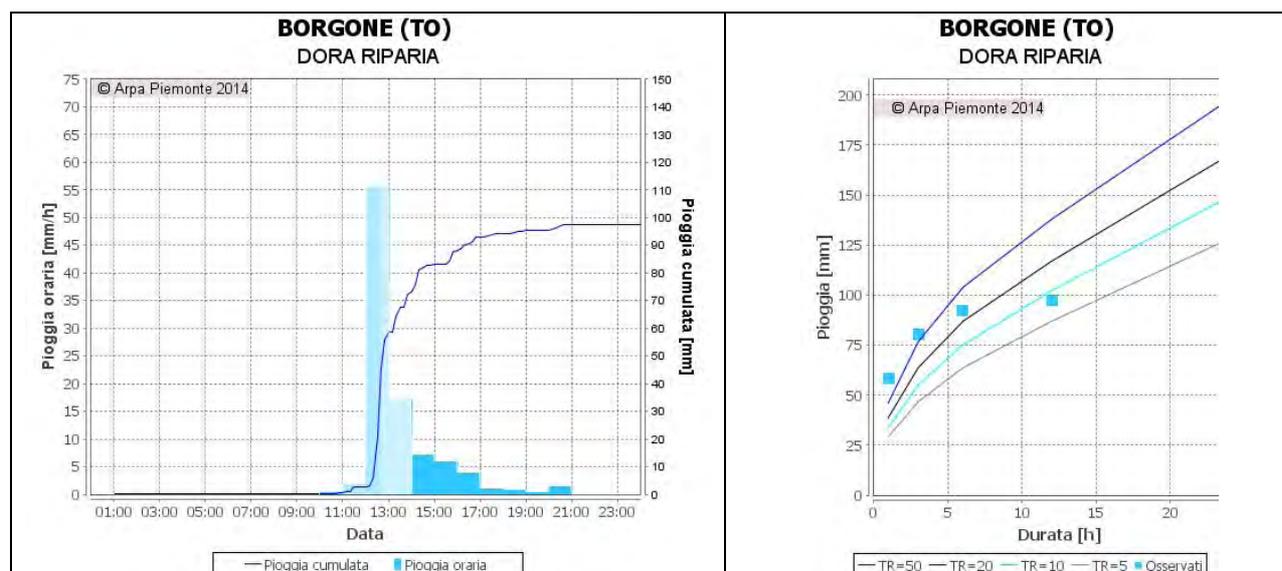
Nella Tabella 1 si riportano i valori massimi di pioggia per le durate da 1 a 24 ore registrati dalle stazioni pluviometriche della Rete di Monitoraggio.

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
B	SESIA	BIELLA	BI	BIELLA	29,4	29,4	53,8	63,8	63,8
C	DORA RIPARIA	BORGONE SUSA	TO	BORGONE	58,4	80,6	92,6	97,2	97,2
C	STURA DI LANZO	VIU'	TO	NIQUIDETTO	54,2	77,4	97,0	99,4	99,4
C	PO	PINEROLO	TO	TALUCCO	53,2	62,4	63,2	63,2	63,2
G	TANARO	OVADA	AL	OVADA	68,0	86,6	87,0	87,0	87,0
G	TANARO	PONZONE	AL	PONZONE BRIC BERTON	55,0	61,0	61,6	61,6	61,6
I	DORA BALTEA	PIVERONE	TO	PIVERONE	36,2	42,4	49,4	49,4	49,4
I	SESIA	ALBANO VERCELLESE	VC	ALBANO VERCELLESE	33,6	33,6	33,6	64,6	64,6
L	PO	CUMIANA	TO	CUMIANA	57,4	73,2	77,4	77,4	77,4
L	DORA RIPARIA	RIVOLI	TO	RIVOLI LA PEROSA	41,4	70,0	74,4	82,0	82,0

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 6 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 1 e 3 ore infatti in alcuni casi la pioggia caduta in tali durate è superiore al tempo di ritorno di 50 anni [Borgone (To) e Ovada (AL)].



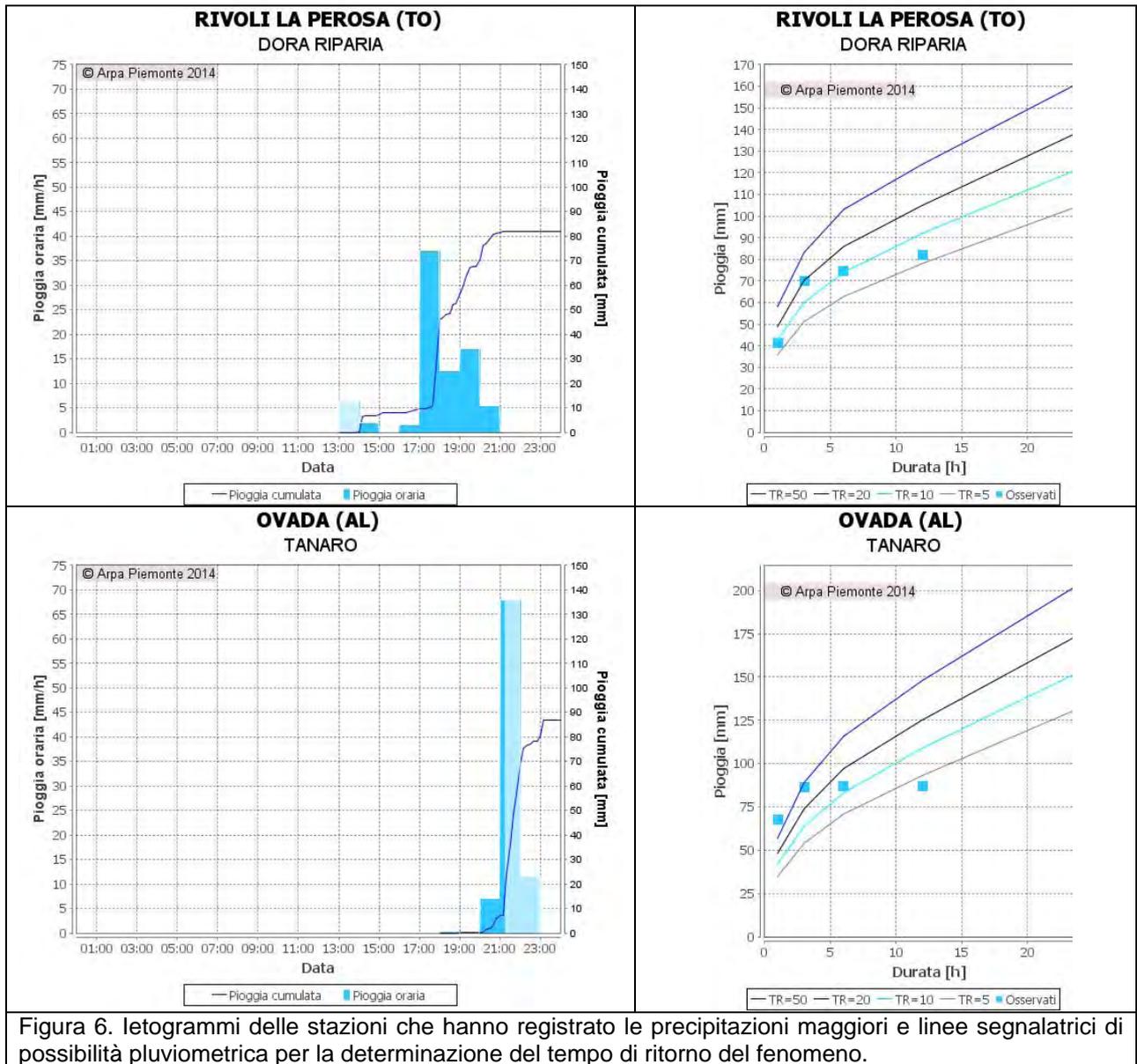
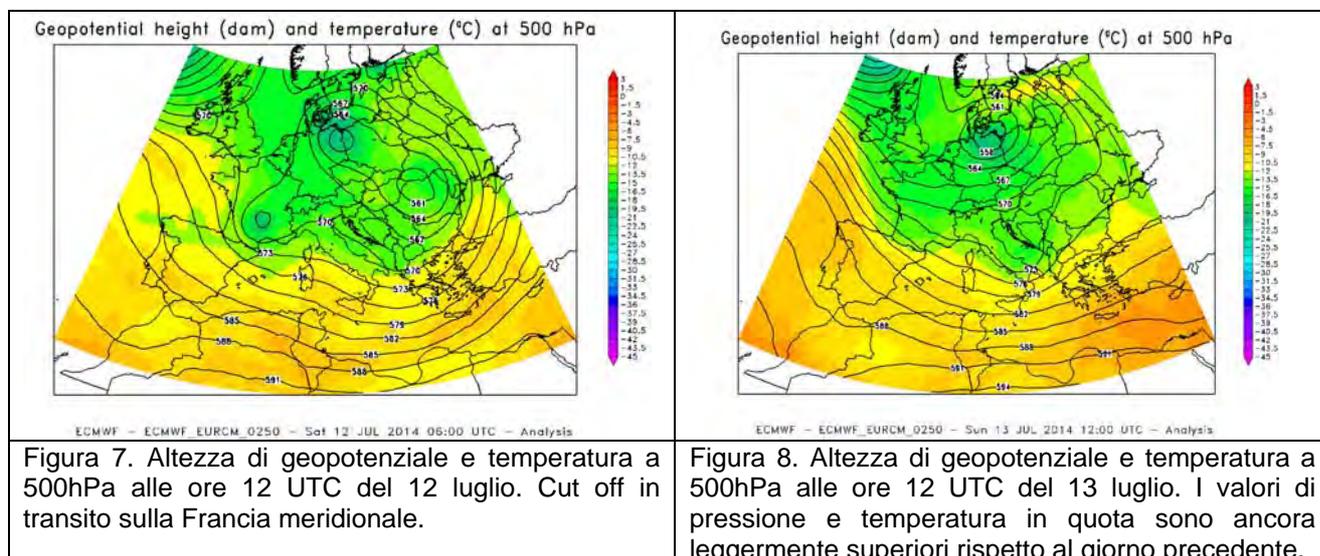


Figura 6. Ietogrammi delle stazioni che hanno registrato le precipitazioni maggiori e linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per la determinazione del tempo di ritorno del fenomeno.

EVENTO TEMPORALESCO DEL 12-13 LUGLIO 2014

INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

Nei giorni 12 e 13 luglio 2014 la situazione sinottica sull'Europa è caratterizzata dalla presenza di una vasta area depressionaria con minimo principale sulla Germania settentrionale ed estesa a sud sino alla Francia meridionale, all'Italia centrale e ai Balcani (Figura 7). Sabato 12 il transito di una circolazione depressionaria dalla Valle del Rodano verso il Tirreno settentrionale è la causa dell'instabilità e dei temporali verificatisi già in giornata, con fenomeni forti tra Torinese e Cuneese. Nelle prime ore di domenica 13 il progressivo allontanamento verso est ed il successivo colmamento di questa struttura (Figura 8), con una temporanea rimonta dei valori di pressione e temperatura in quota, mantiene il cielo soleggiato fino alle prime ore del pomeriggio. Pressione e temperatura restano su valori bassi per il periodo ed è sufficiente una nuova incursione di aria fredda, anche se di modesta entità (Figura 9), per scatenare l'instabilità e dare il luogo a temporali forti, in particolare su Torino nord e Chiusa Pesio (CN) dove si verificano allagamenti e viene richiesto l'intervento della Protezione Civile.



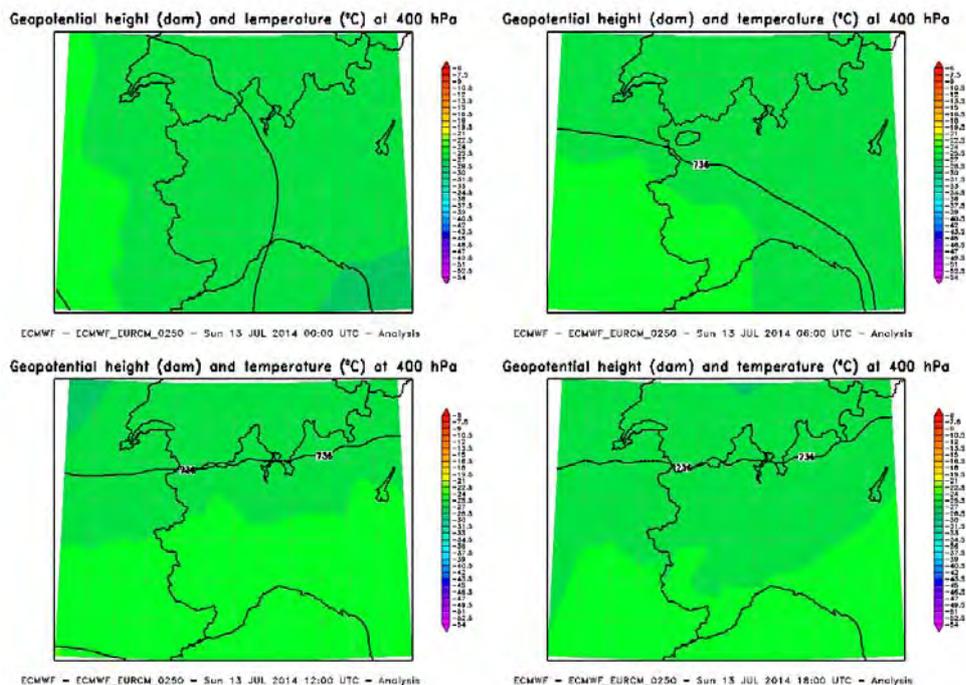


Figura 9. Altezza di geopotenziale e temperatura a 400hPa alle ore 00, 06,12 e 18 UTC del 13 luglio. Si nota chiaramente l'intrusione di aria fredda l'ultima scadenza.

Un altro fattore destabilizzante è l'ingresso di aria umida da sud nei bassi strati, che favorisce lo sviluppo dei temporali su tutta la fascia che va dal cuneese all'astigiano fino al pavese (Figura 10), alimentando le celle temporalesche e fornendo loro ulteriore energia. Questa linea è chiaramente visibile nelle immagini radar e da satellite (Figura 11 e Figura 12).

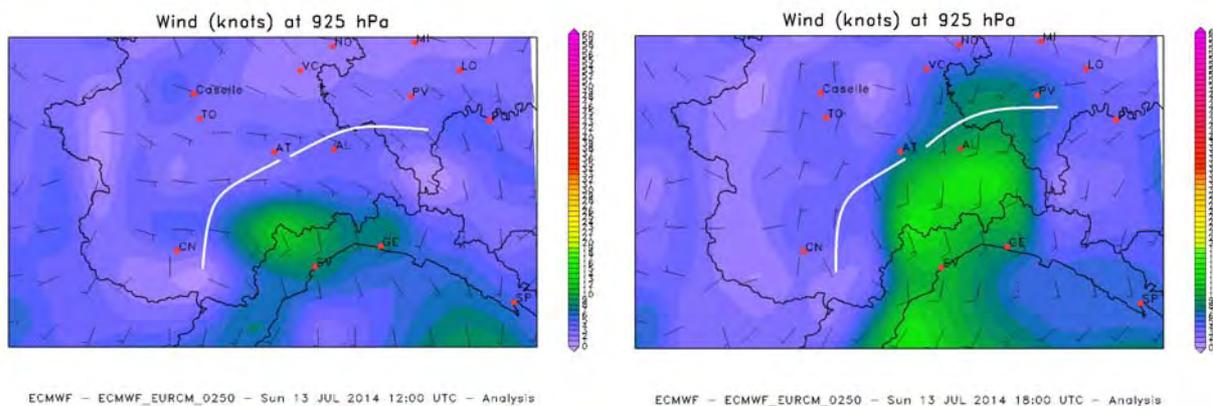


Figura 10. Circolazione dei venti alle ore 12 e 18 UTC del 13 luglio sul Piemonte meridionale. Le linee bianche indicano la fascia lungo cui sono avvenuti i temporali.

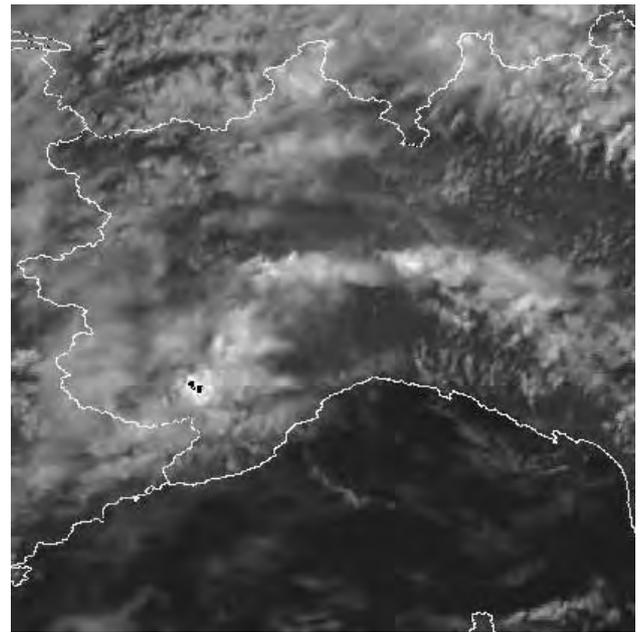
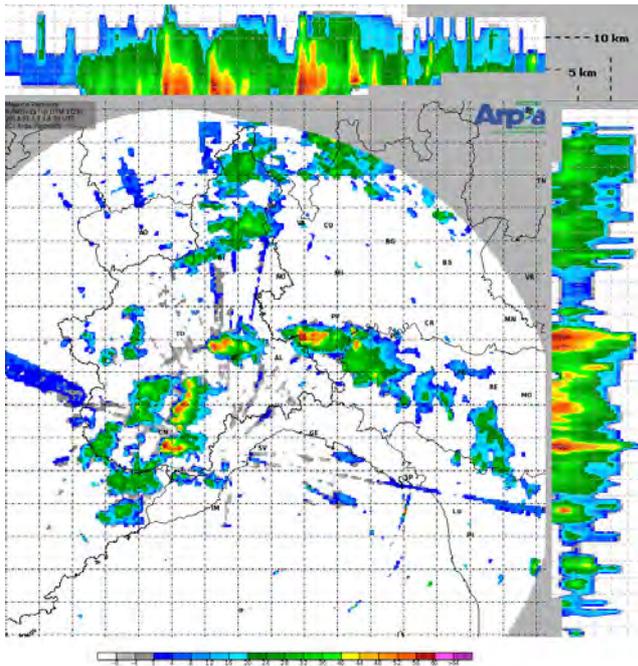


Figura 11. Massima echo radar alle ore 14:30 UTC del 13 luglio. Si nota la linea di celle temporalesche tra Cuneese e Astigiano.

Figura 12: Immagine da satellite ore 14:30 UTC del 13 luglio.

Tra le ore 12 e le ore 18 UTC del 13 luglio i venti sudoccidentali che colpiscono l'Appennino tendono a convergere sul basso Cuneese (Figura 13), dove, per sollevamento orografico, favoriscono la formazione di cumuli temporaleschi. I venti si dispongono paralleli all'asse della Valle Pesio, che canalizza e concentra le masse d'aria umida comportando piogge molto abbondanti ed intense su un'area relativamente ristretta.

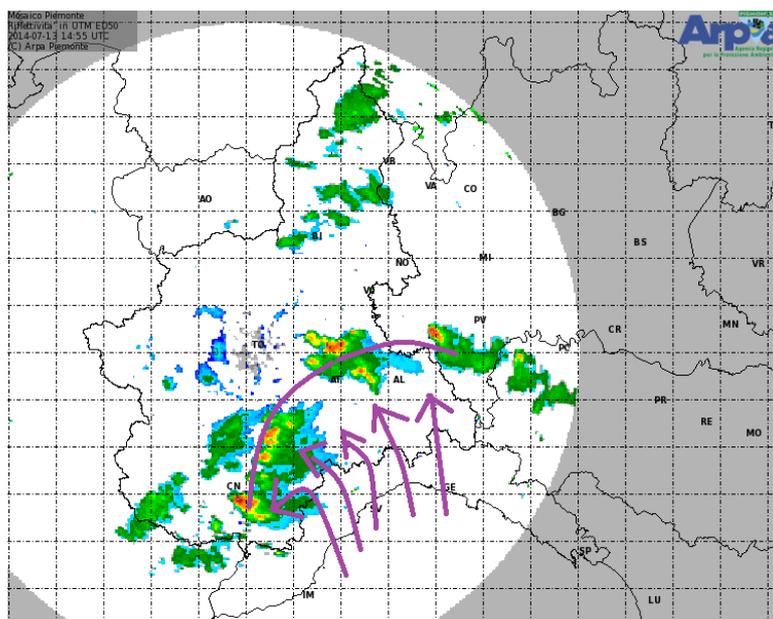


Figura 13. Immagine della riflettività radar alle ore 14:55 UTC del 13 luglio, con l'indicazione della direzione del vento nei bassi strati e la convergenza dei flussi sulla zona di Chiusa Pesio (CN).

ANALISI PLUVIOMETRICA

I temporali che hanno colpito alcuni comuni del Piemonte la sera di domenica 13 luglio 2014 sono stati meno intensi di quelli avvenuti il 7 luglio precedente: i pluviometri appartenenti alla rete di monitoraggio di Arpa Piemonte hanno registrato valori massimi di un'ora compresi tra 25 mm e 49.6 mm rispettivamente a Biella ed a Torino.

La Figura 14 mostra il dettaglio sul Comune di Chiusa Pesio (CN) della precipitazione del 24 luglio 2014 dalle ore 12 alle ore 24 UTC, stimata dal sistema radar meteorologico piemontese e confrontata coi pluviometri a terra L'analisi evidenzia come il centro di scroscio abbia colpito l'abitato, con quantitativi superiori ai 65 mm e con un centro di scroscio (in fucsia) di circa una decina di km².

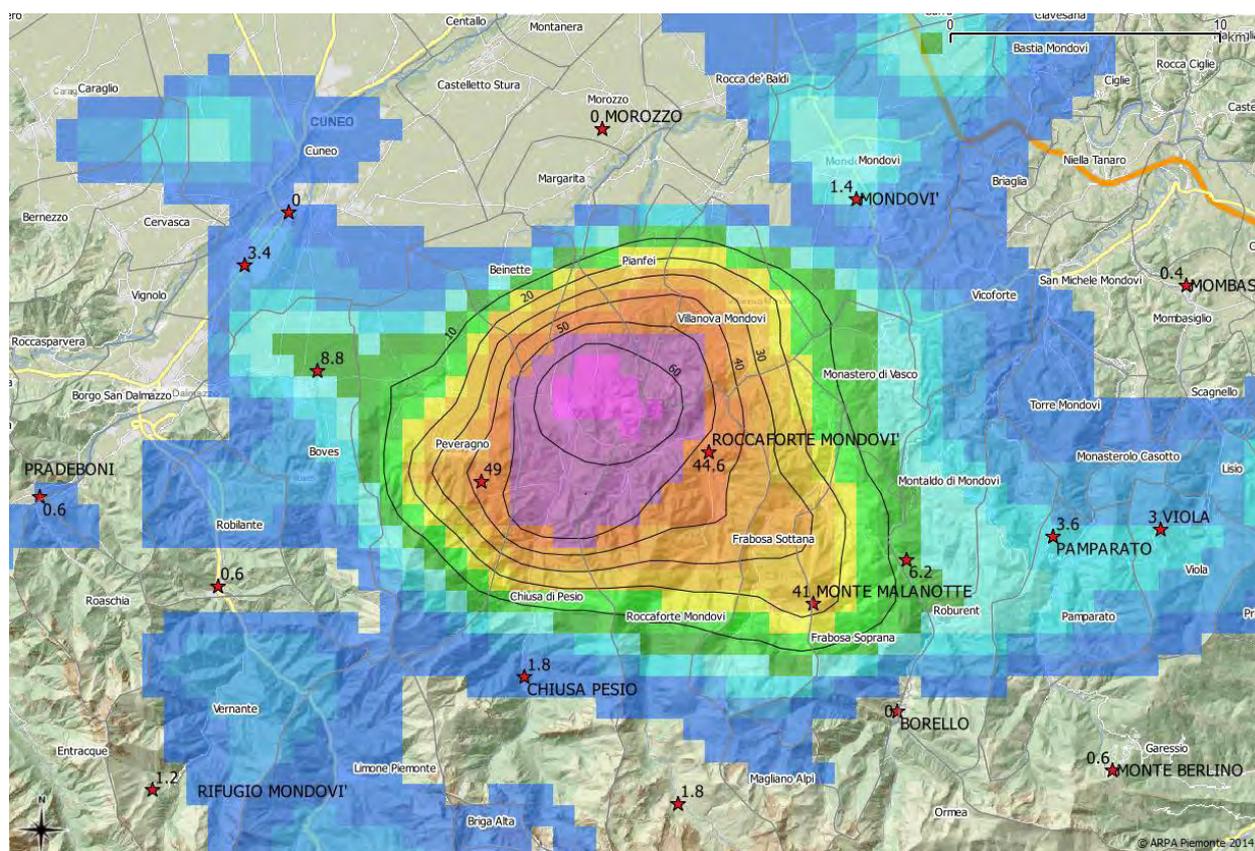


Figura 14. Precipitazione cumulata (mm) dal sistema radar meteorologico piemontese dalle ore 12 alle ore 24 UTC del 28 luglio nell'area del Torinese. I simboli mostrano la collocazione delle stazioni della rete meteo idrografica regionale e le relative precipitazioni osservate nel medesimo intervallo temporale.

Nella Tabella 2 si riportano i valori massimi di pioggia per le durate da 1 a 24 ore registrati dalle stazioni pluviometriche più significative. Il fenomeno temporalesco si è esaurito nel corso di tre ore.

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
B	SESIA	BIELLA	BI	BIELLA	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2
F	TANARO	ROCCAFORTE MONDOVI'	CN	ROCCAFORTE MONDOVI'	39,0	44,6	45,4	45,4	45,4
F	TANARO	PEVERAGNO	CN	PRADEBONI	36,2	49,0	49,0	49,0	49,0
F	TANARO	FRABOSA SOTTANA	CN	MONTE MALANOTTE	34,4	41,4	48,4	48,4	48,4
I	TICINO	CAMERI	NO	CAMERI	34,8	35,2	35,2	35,2	35,2
L	DORA RIPARIA	TORINO	TO	TORINO REISS ROMOLI	49,6	49,6	49,6	49,6	49,6

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 15 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 dell'evento. A Roccaforte Mondovì (CN) ed a Torino la durata più critica è stata quella di un'ora, caratterizzata per entrambi i pluviometri, da un tempo di ritorno di circa 20 anni.

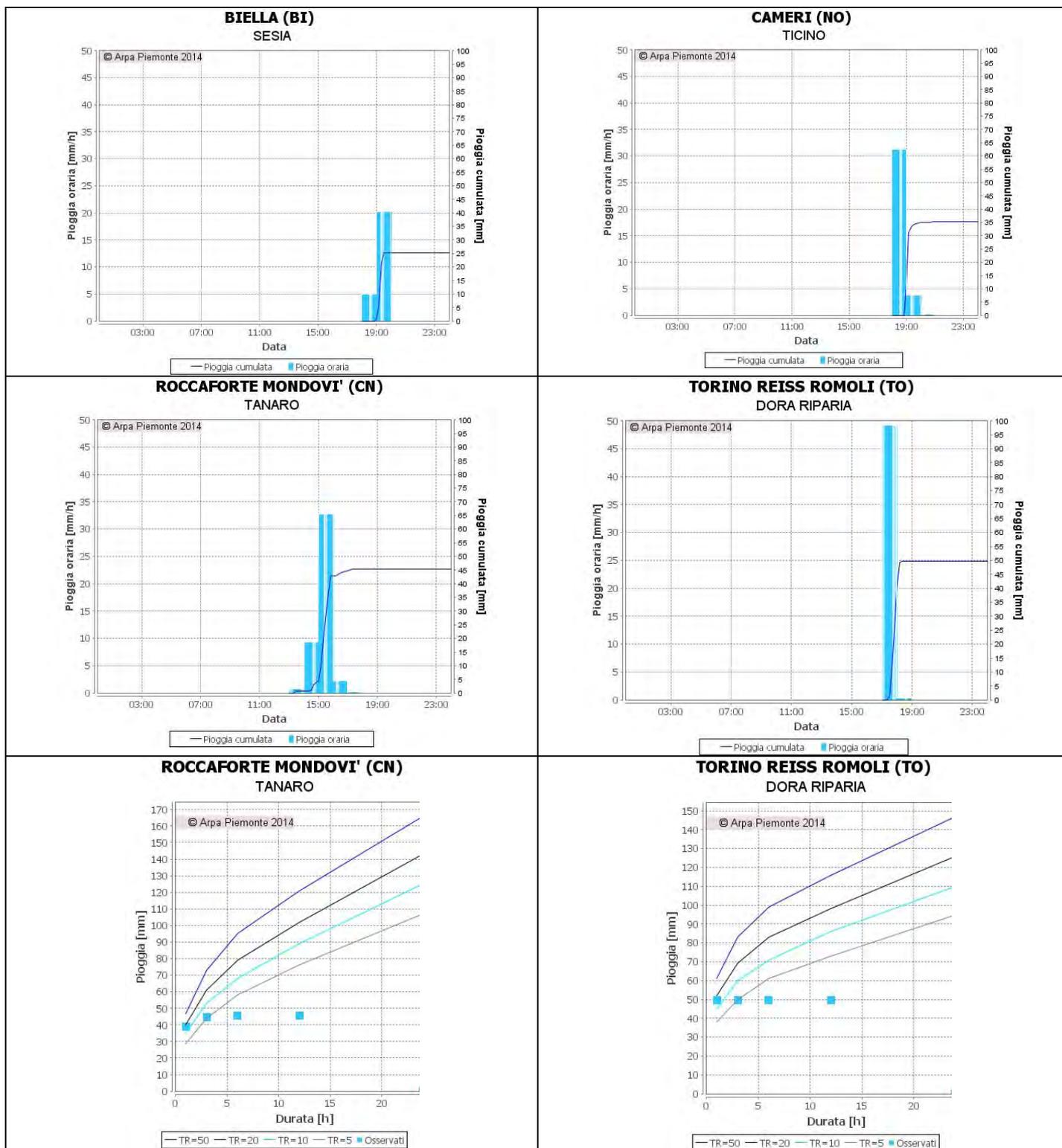


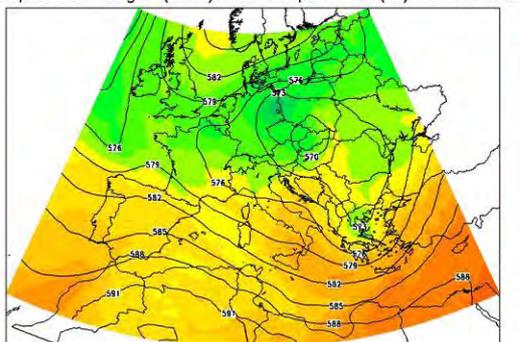
Figura 15. Ietogrammi delle stazioni che hanno registrato le precipitazioni maggiori e linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per la determinazione del tempo di ritorno del fenomeno.

EVENTO TEMPORALESCO DEL 24 LUGLIO 2014

INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

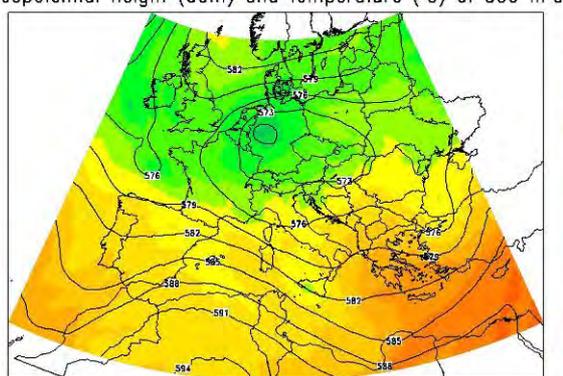
Nella giornata del 24 luglio una blanda depressione, presente sul centro Europa, si muove di moto retrogrado verso ovest, causando un modesto afflusso di aria fredda in quota sul nord Italia (Figura 16). Il Piemonte si trova inoltre nella zona di separazione tra la massa d'aria più fredda relativa alla depressione di cui sopra e l'aria più calda associata ad un anticiclone africano presente sul Mediterraneo occidentale.

Geopotential height (dam) and temperature (°C) at 500 hPa



ECMWF - ECMWF_EURCM_0250 - Thu 24 JUL 2014 00:00 UTC - Analysis

Geopotential height (dam) and temperature (°C) at 500 hPa

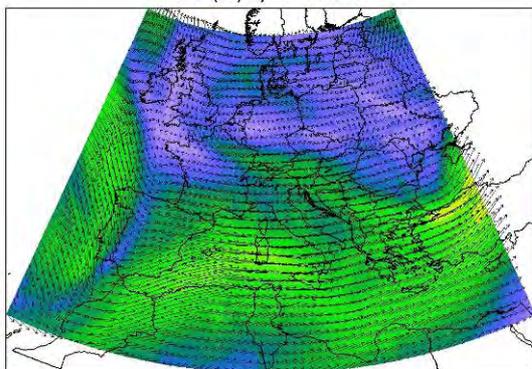


ECMWF - ECMWF_EURCM_0250 - Thu 24 JUL 2014 12:00 UTC - Analysis

Figura 16. Altezza di geopotenziale e temperatura a 500hPa il 24 luglio alle ore 00 (a sinistra) ed alle ore 12 UTC (a destra).

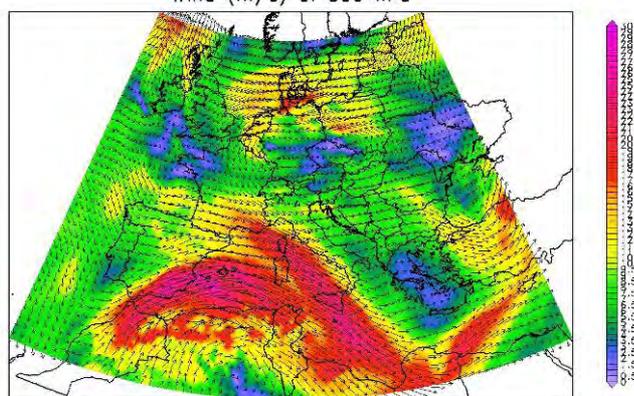
In corrispondenza della zona di separazione tra le due masse d'aria è presente un ramo della corrente a getto, con venti forti in quota anche più in basso, fino al livello pressorio di 500 hPa. La nostra regione viene, nel corso della giornata del 24 luglio, a trovarsi in corrispondenza dell'area di "left exit" sia della corrente a getto che dei forti venti a quote inferiori (Figura 17), area su cui è presente l'effetto destabilizzante di un'avvezione cospicua di vorticità positiva, in particolare sul basso Piemonte (Figura 18).

Wind (m/s) at 200 hPa



ECMWF - ECMWF_EURCM_0250 - Thu 24 JUL 2014 18:00 UTC - Analysis

Wind (m/s) at 500 hPa



ECMWF - ECMWF_EURCM_0250 - Thu 24 JUL 2014 18:00 UTC - Analysis

Figura 17. Vento a 200hPa (jet streak) e a 500hPa il 24 luglio alle ore 18 UTC.

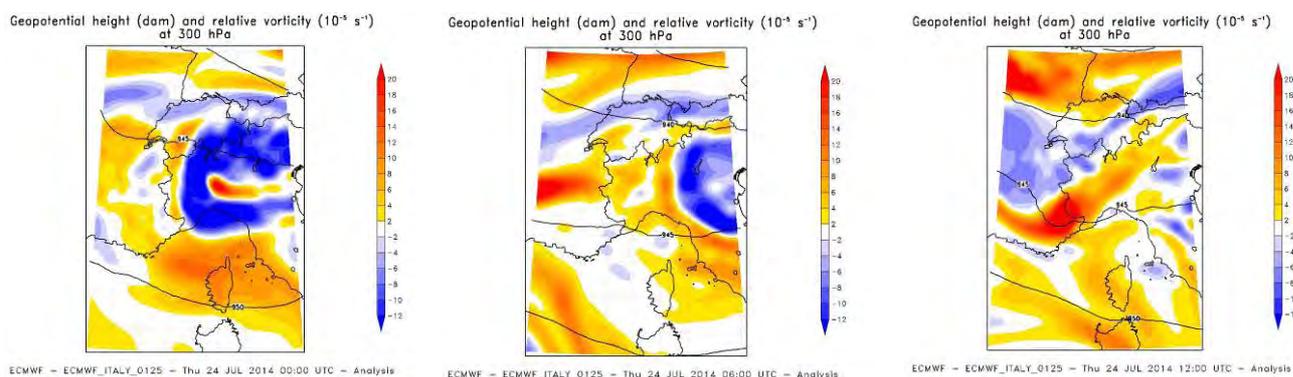


Figura 18. Sequenza dell'avvezione di vorticità positiva in quota sul Piemonte il 24 luglio.

Scendendo nel dettaglio, sul basso Piemonte è presente inoltre una convergenza, in atto già dalla mattina, di flussi umidi, che aggiungono una componente orografica alla già notevole instabilità presente (Figura 19). La confluenza dei venti e dell'umidità nei bassi strati è un elemento favorevole all'innesco delle celle temporalesche.

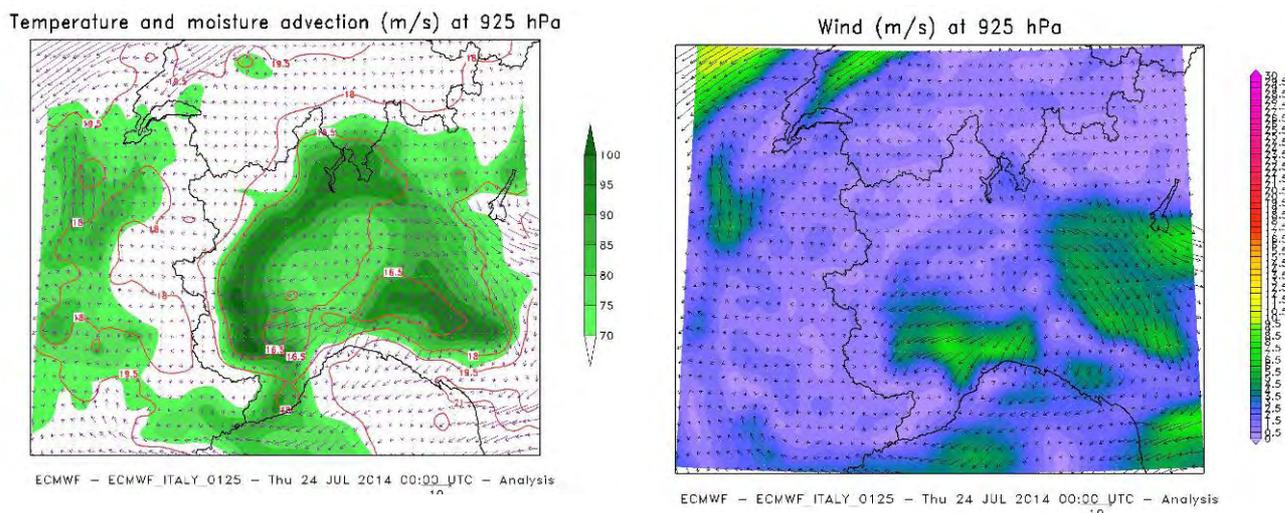


Figura 19. Avvezione di umidità (a sinistra) e venti (a destra) nei bassi strati atmosferici il 24 luglio alle ore 00 UTC.

Dando un ultimo scorcio ai radiosondaggi osservati su Cuneo Levaldigi (Figura 20), si vede già al mattino la notevole umidità presente addirittura fino a 5 km di quota e oltre, con livello di condensazione prossimo al suolo e *lapse rate* ambientale prossimo all'adiabatica umida lungo tutto il profilo. L'acqua precipitabile è inoltre superiore ai 30 mm. Alle 12 UTC, l'instabilità è decisamente aumentata, intorno ai 1100 J/kg di CAPE, 32 °C di Whiting Index, mentre l'umidità in tutto il profilo è sempre molto elevata.

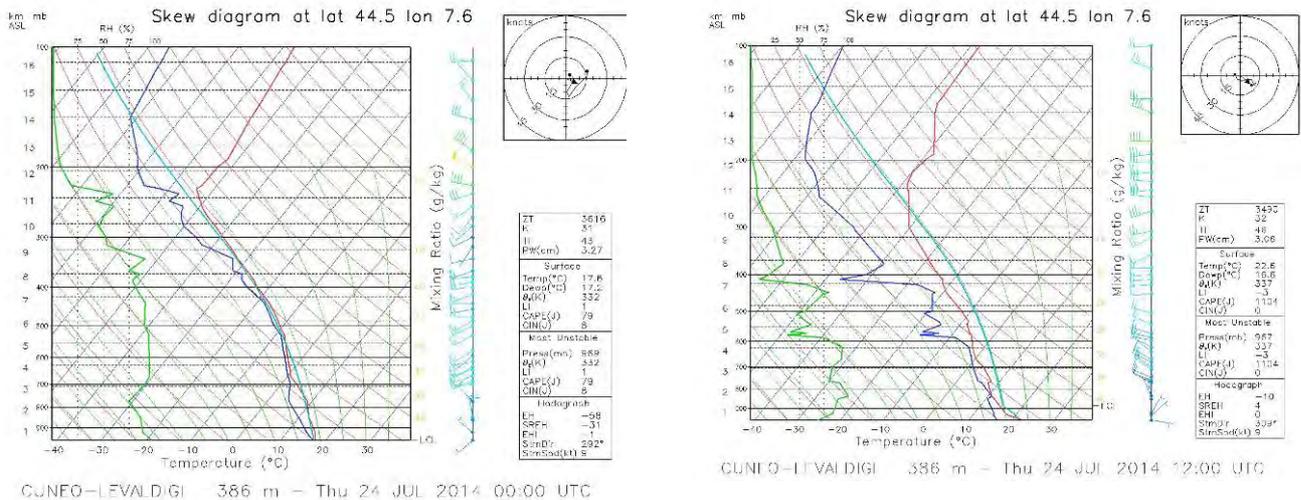


Figura 20. Radiosondaggi a Cuneo Levaldigi il 24 luglio alle ore 00 UTC (a sinistra) ed alle ore 12 UTC (a destra).

Ciò che si è verificato è stata quindi la formazione di celle temporalesche sulle zone pedemontane occidentali piemontesi dal tardo pomeriggio, in particolare la strutturazione di una cella molto energetica dalle 18 UTC sul Cuneese, qualche decina di km a ovest del capoluogo, che si è poi mossa lentamente verso est intensificandosi (mostrando una riflettività radar tipica delle strutture grandinogene, Figura. 21). Dai dati a nostra disposizione non è possibile classificarla con certezza come una supercella viste anche le dimensioni ridotte della struttura, ma testimonianze hanno evidenziato una rotazione ciclonica della cella tipica delle strutture supercellulari.

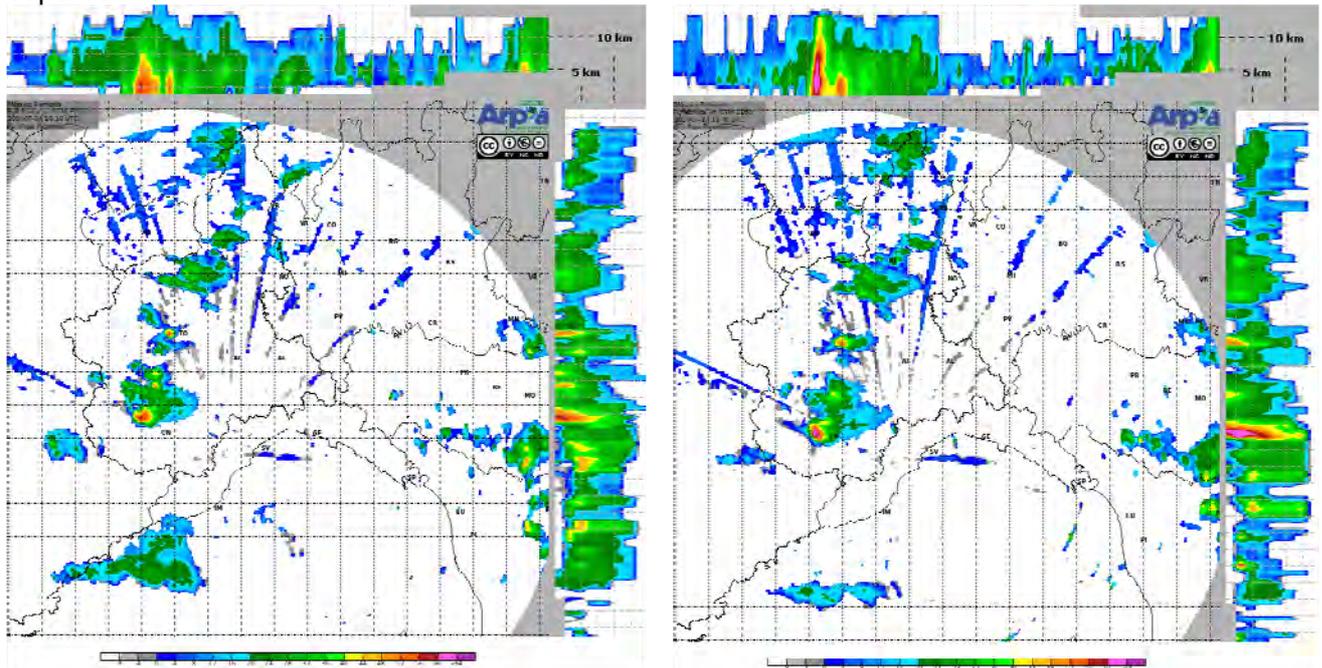


Figura 21. Immagini radar delle celle convettive sul Piemonte il 24 luglio alle ore 18:10 ed alle ore 18:40 UTC. E' ben visibile la cella più strutturata sul Cuneese.

La Figura 22 mostra il percorso della cella temporalesca alla quale si è formata la tromba d'aria che ha interessato Caraglio (CN), rilevata dal sistema d'inseguimento dei temporali basato sui radar meteorologici del Piemonte. Le ellissi individuano l'estensione della cella, l'etichetta mostra l'ora UTC ed il colore la sua intensità: il colore rosso è associato a temporali violenti. La cella si è formata alle 17:05 in Valle Po intensificandosi e spostandosi verso sud con una

velocità media di 22 km/h. Attorno alle 18:35 UTC sul comune di Caraglio (CN) produce la tromba d'aria e si porta verso sudest interessando Cuneo e Boves (CN); raggiunti i rilievi, il fenomeno si è attenuato. La sua durata complessiva è stata di 145 minuti.



Figura 22. Percorso della cella temporalesca alla quale si è formata la tromba d'aria che ha interessato Caraglio (CN); nel testo è presente una descrizione dettagliata della figura.

Da alcune foto (Figura 23 e Figura 24) si vede inoltre il basso livello di condensazione (e quindi della base della nube) e dei *lowering* della base stessa del cumulonembo, con un indizio di *funneling* (Figura 24) proprio alle 18:30 UTC in corrispondenza dell'area geografica della presunta tromba d'aria. Le trombe d'aria avvengono con maggiore probabilità in concomitanza con livelli di condensazione prossimi al suolo, maggiormente in strutture supercellulari in cui è presente una rotazione dell'*updraft*, e il primo indizio è un abbassamento della base del cumulonembo (*lowering*), fino a formare una struttura a imbuto (*funnel cloud*).

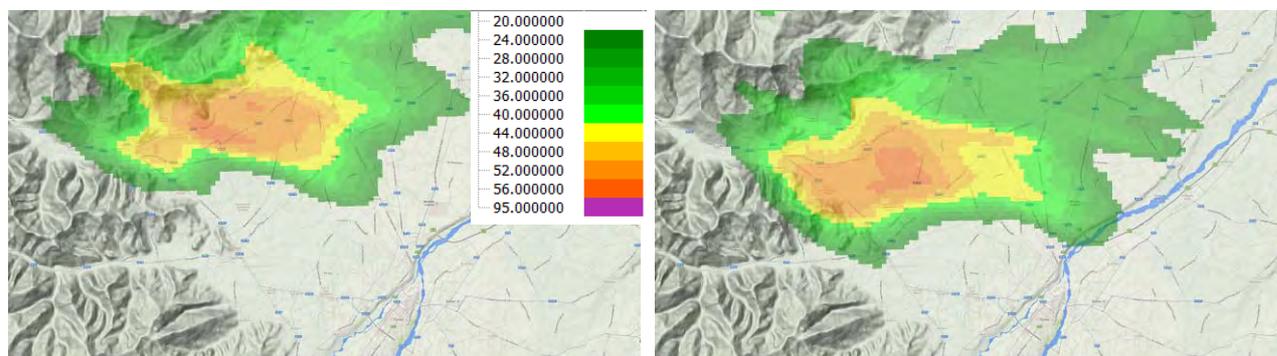


Figura 23. Foto della cella temporalesca da Madonna dell'Olmo (CN) alle 20:30 locali, dove si vede verso ovest la zona della *wall cloud* (o nube a muro), che indica la potenziale rotazione della struttura temporalesca e la zona dove le correnti ascensionali (*updraft*) sono più intense.



Figura 24. Foto della cella temporalesca da Madonna dell'Olmo (CN) verso Caraglio (CN) alle ore 20:30 locali, con evidenziati due lowering (abbassamenti della base della nube) con forma ad imbuto, indizi di una potenziale area soggetta a trombe d'aria.

La Figura 25 mostra il dettaglio della riflettività radar all'elevazione di 1,2° nella zona di Caraglio (CN), tra le 18:15 e le 18:45 UTC. Si nota il movimento della cella temporalesca da Nord-Ovest verso Sud-Est e la notevole intensificazione dopo le 18:30 UTC, nei pressi di Cuneo. Intorno alle 18:35 UTC una protuberanza sul lato Sud della cella temporalesca è associata ad una rotazione antioraria (Figura 26), come si evince dall'analisi della velocità radiale del radar di Bric della Croce. Tale rotazione è verosimilmente associata al mesociclone dal quale si è originata la tromba d'aria tra le località di Caraglio, San Rocco e Bernezzo (CN).



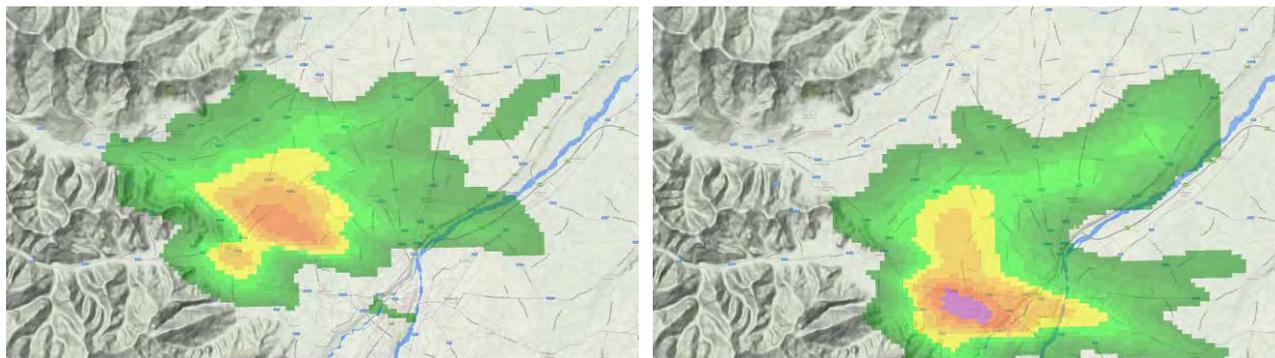


Figura 25. Bric della Croce, PPI all'elevazione di 1.2° alle 18.15 e 18.25 UTC (alto), 18.35, 18.45 UTC (basso). L'altezza del fascio sull'area esaminata è di circa 2500 m.s.l.m.

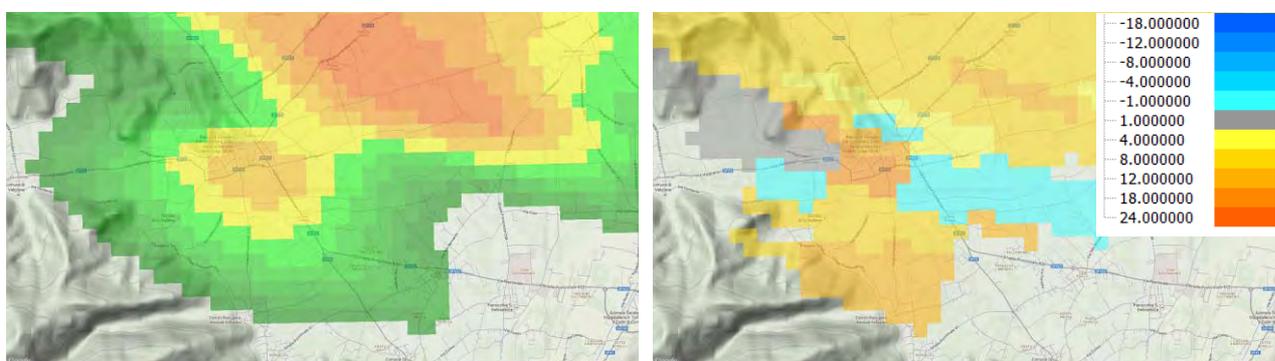


Figura 26. Dettaglio del PPI alle 18:35 UTC. Sinistra: riflettività, destra: velocità Doppler. Il radar si trova a Nord-Nord-Est rispetto all'area rappresentata, per cui le regioni adiacenti con velocità positiva (colore arancione) e negativa (azzurro) indicano la presenza di una circolazione antioraria alla quota di circa 2500 m.s.l.m.

Ulteriori indizi della presenza di una tromba d'aria sono infatti i suoi effetti, tra cui lo scoperchiamento dei tetti di alcune case, di un capannone industriale e l'abbattimento di numerosi alberi (Figura 27, Figura 28 e Figura 29), effetti imputabili solamente ad eventi estremi come una tromba d'aria, un *downburst* o un *derecho*.



Figura 27. Caraglio (CN): immagine del tetto di un capannone industriale scoperto (foto La Stampa).



Figura 28. Caraglio (CN): immagine di un albero divelto dal temporale (foto La Stampa).



Figura 29. San Rocco di Bernezzo (CN): mezzi spalaneve in azione a seguito della grandinata (foto La Stampa)

ANALISI PLUVIOMETRICA

La Figura 30 mostra la precipitazione cumulata del 24 luglio 2014 tra ore 18 e le ore 21 UTC, stimata dal sistema radar meteorologico piemontese, confrontata con i quantitativi registrati dai pluviometri della rete meteo idrografica regionale (indicati con i simboli in rosso). L'analisi evidenzia alcuni picchi, associati al fenomeno temporalesco che ha colpito la zona, con un massimo di oltre 30 mm nel comune di Caraglio (CN).

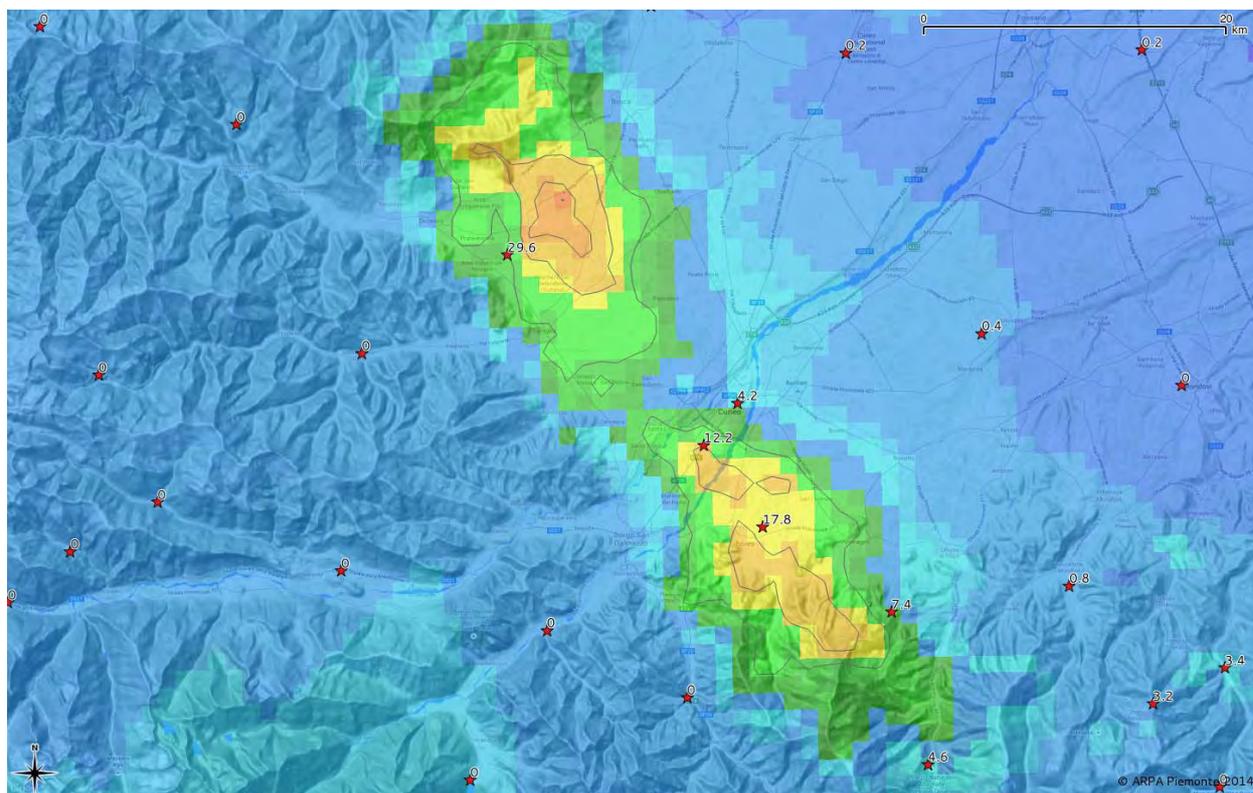


Figura 30. Precipitazione cumulata (mm) dal sistema radar meteorologico piemontese tra 18 alle 21 UTC del 24 luglio nell'area tra i comuni di Caraglio e Boves (CN). I simboli mostrano l'ubicazione delle stazioni della rete di monitoraggio regionale e le relative precipitazioni osservate.

La tabella seguente riporta i massimi di precipitazione più significativi misurati dai pluviometri nel corso dell'evento: la Figura 31 mostra gli ietogrammi. Si segnala che nella stazione di Dronero (CN) è stato superato il tempo di ritorno di 10 anni sulla durata di un'ora.

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	Ma 6 h	Max 12 h	Ma 24 h
E	MAIRA	DRONERO	CN	DRONERO	29,6	30,0	30,0	30,0	30,0
M	TANARO	CUNEO	CN	CUNEO CASCINA VECCHIA	12,2	13,0	13,0	13,0	13,0

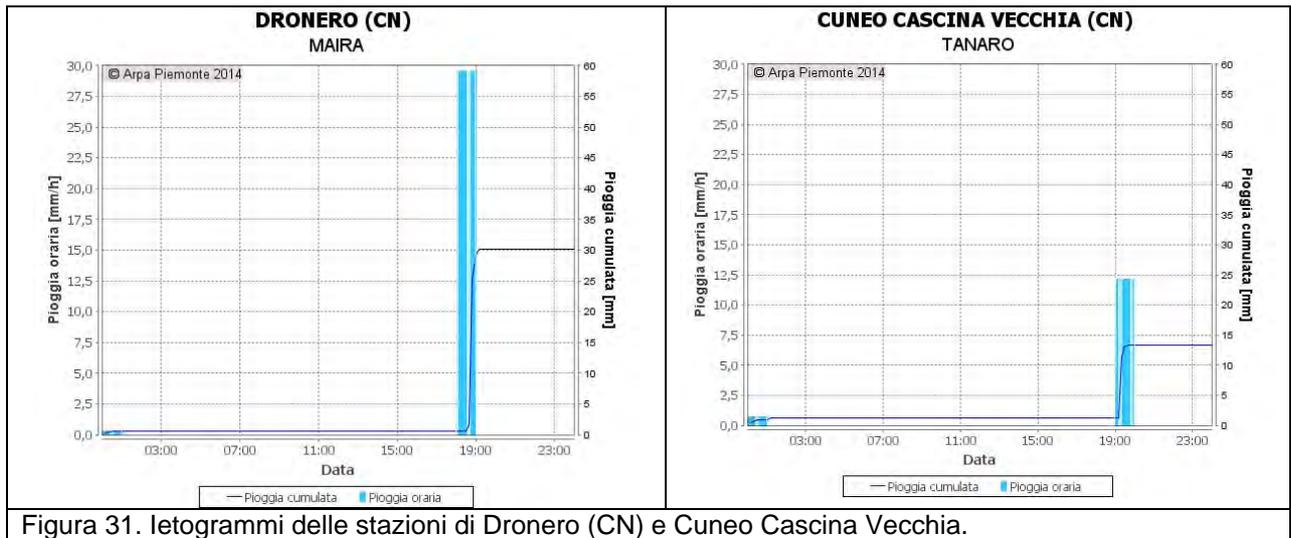


Figura 31. Ietogrammi delle stazioni di Dronero (CN) e Cuneo Cascina Vecchia.

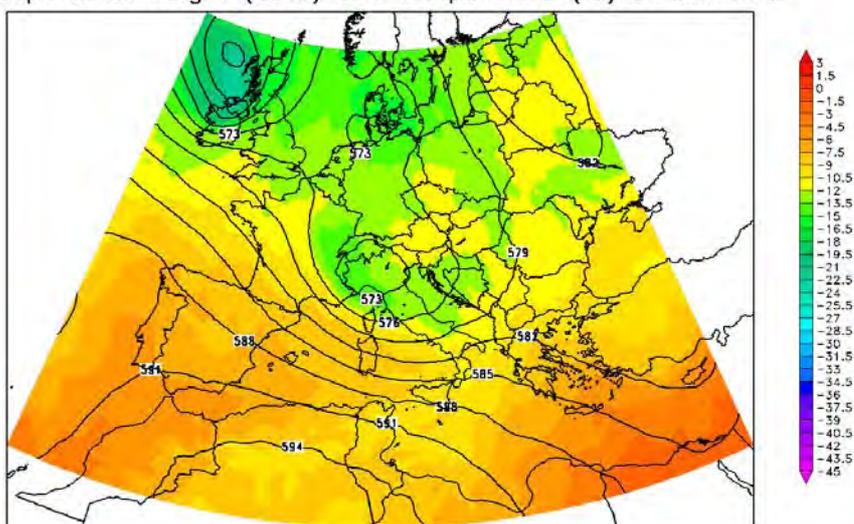
EVENTI TEMPORALESCHI DEL 28-29 LUGLIO 2014

INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

Nella giornata del 28 luglio e nella successiva notte una circolazione depressionaria chiusa proveniente dal Nord della Francia, ha raggiunto il Piemonte, causando temporali violenti con forti precipitazioni, raffiche di vento e grandine. Il Canavese ed il Torinese sono le zone più colpite nel pomeriggio del 28 luglio, l'alessandrino e la pianura del cuneese nella successiva notte e nella giornata del 29 luglio.

Dopo il transito, sull'Italia settentrionale, di un primo minimo in quota nei giorni 25-26 luglio (Figura 32), senza un corrispettivo centro di bassa pressione al suolo, che ha causato qualche temporale anche localmente forte sul Piemonte, l'assenza di una permanente rimonta anticiclonica fa sì che si instauri un canale di bassa pressione dal nord Europa verso l'Italia che favorisce l'ingresso delle perturbazioni dal nord Atlantico.

Geopotential height (dam) and temperature (°C) at 500 hPa

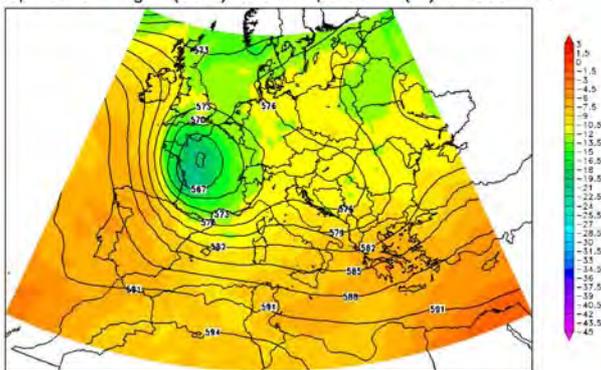


ECMWF - ECMWF_EURCM_0250 - Sat 26 JUL 2014 18:00 UTC - Analysis

Figura 32. Altezza di geopotenziale e temperatura a 500hPa il 26luglio alle ore 18:00 UTC.

Questa configurazione, associata alla mancanza di un'area di alta pressione sui Balcani, lascia spazio alla discesa di una nuova struttura di bassa pressione dalle Isole Britanniche (Figura 32), molto fredda e strutturata attorno a un minimo decisamente profondo per la stagione. La depressione transita sulla Francia verso il Mediterraneo, dove inizia a far sentire la sua influenza il pomeriggio di lunedì 28 luglio (Figura 33 e Figura 34).

Geopotential height (dam) and temperature (°C) at 500 hPa



ECMWF - ECMWF_EURCM_D250 - Mon 28 JUL 2014 18:00 UTC - Analysis

Figura 33. Altezza di geopotenziale e temperatura a 500hPa il 28 luglio alle ore 18 UTC.



Figura 34. Immagine da satellite nel canale del visibile del 28 luglio alle ore 17 UTC: si riconosce il fronte freddo associato al minimo di pressione.

Dopo una prima parte di giornata soleggiata, il Piemonte si trova quindi nel pomeriggio del 28 luglio ai margini della circolazione depressionaria, ed il profilo verticale dell'atmosfera subisce una rapida quanto molto intensa destabilizzazione in poche ore a causa dell'ingresso di aria fredda e della circolazione sudoccidentale che apporta umidità a tutti i livelli (giungendo ad avere un profilo di temperatura potenziale equivalente instabile anche di 16 °C, come si vede in Figura 35).

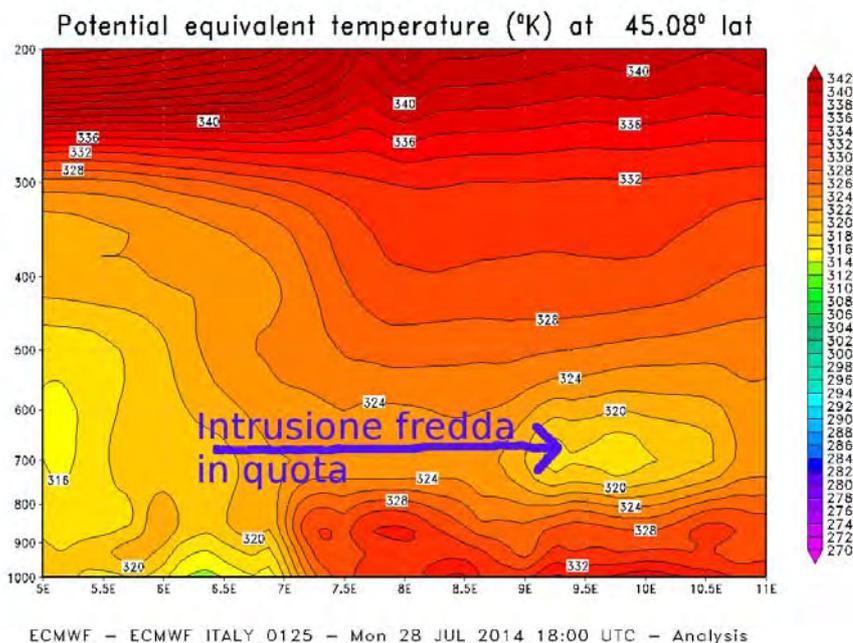


Figura 35. Profilo verticale di ThetaE a una latitudine di circa 45°N, con evidenziata l'intrusione fredda in quota il 28 luglio alle ore 18 UTC.

La conseguenza è stata quindi una rapida formazione di cumuli e cumulonembi, con lo sviluppo di temporali a partire dalle ore centrali sui rilievi alpini occidentali, in rapida estensione nelle ore pomeridiane alle pianure piemontesi, distribuiti secondo una evidente linea di instabilità (Figura 36).

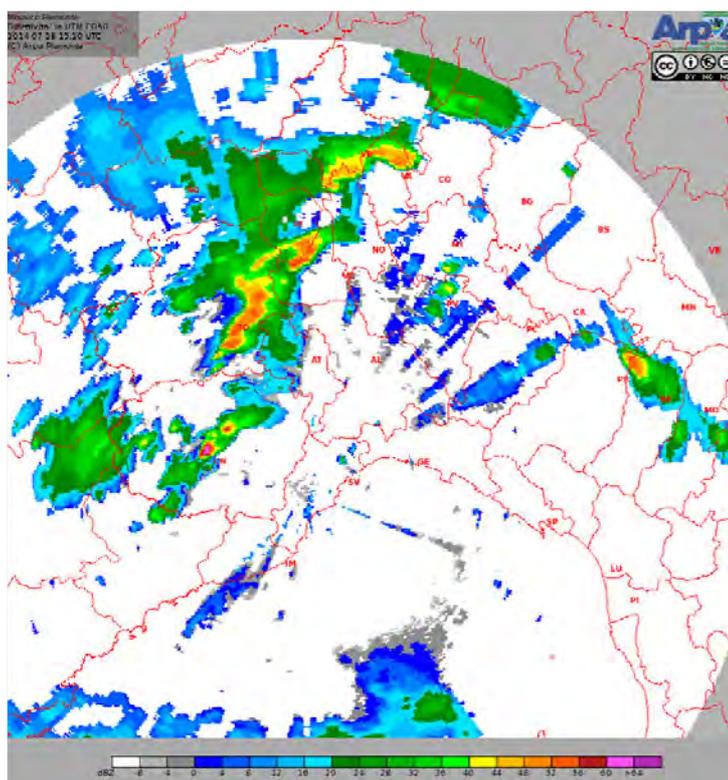


Figura 36. La prima linea di instabilità individuata da radar il 28 luglio alle ore 15 UTC.

L'avvezione di aria fredda e di vorticità positiva per l'avvicinamento del minimo di pressione al nord Italia, unito al raffreddamento dovuto al *downdraft* della linea di instabilità evidenziata in Figura 36 fa sì che dietro questa struttura (cioè più a ovest) si formino nuove celle temporalesche. In particolare, una cella sulle pianure centrali piemontesi intorno alle ore 18:30 UTC, pare acquisire una struttura rotazionale e un'estensione tipica dei mesocicloni (supercelle), come si vede nelle Figura 37.

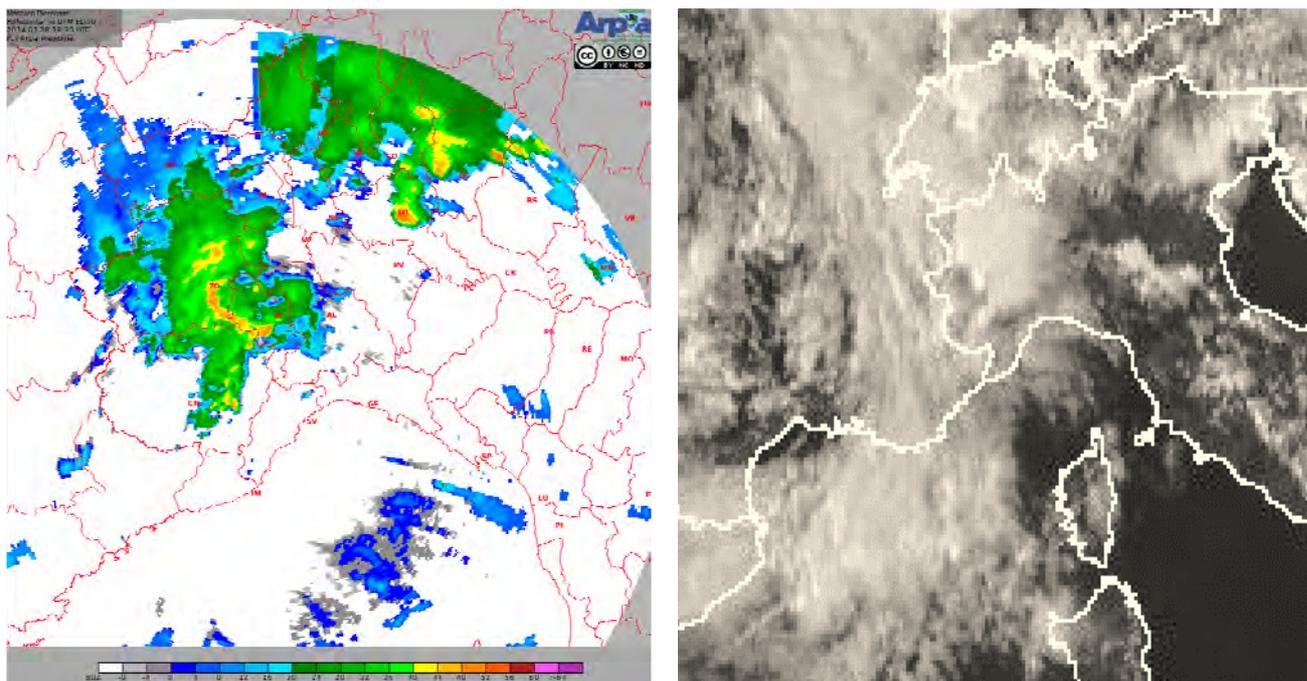
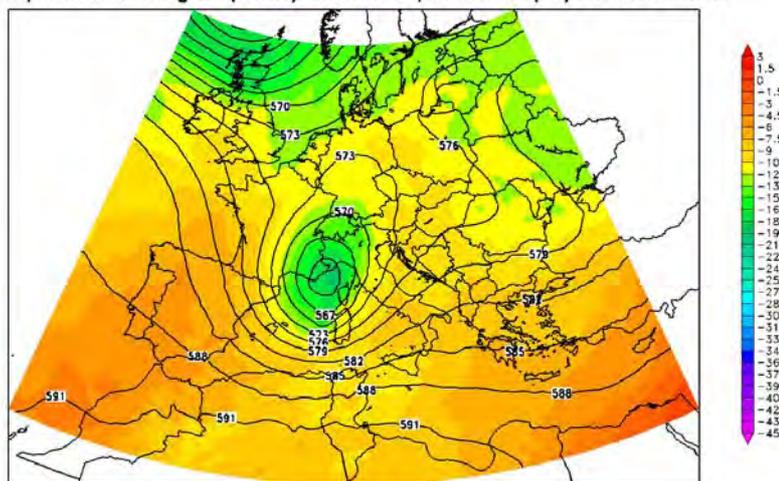


Figura 37. Immagini da radar e da satellite della presunta supercella formatasi sulle pianure il 28luglio alle ore 18:30 UTC.

I valori medi areali hanno raggiunto i 40 mm in 12 ore su Toce e Sesia e 30 mm sulle pianure. Nella notte, forti rovesci hanno colpito l'alto Scrivia in provincia di Alessandria.

Martedì 29 luglio il minimo di pressione, entrato sul Mediterraneo, transita rapidamente sul Mar Ligure (Figura 38), conservando il suo nucleo molto freddo per la stagione (-18 °C a 500 hPa) e la strutturazione in circolazione chiusa a tutte le quote.

Geopotential height (dam) and temperature (°C) at 500 hPa



ECMWF - ECMWF_EURCM_0250 - Tue 29 JUL 2014 18:00 UTC - Analysis

Figura 38. Altezza di geopotenziale e temperatura a 500hPa il 29 luglio alle ore 18:00 UTC.

Ad aumentare le condizioni d'instabilità atmosferica, già notevole per l'avvezione fredda, vi è poi l'impressionante avvezione di vorticità positiva, e la formazione di un minimo barico anche al suolo (Figura 39), fattore quest'ultimo che predispone ad un pattern di circolazione delle correnti

particolarmente pericoloso per le zone pedemontane piemontesi e per il Cuneese, a causa dello sbarramento orografico.

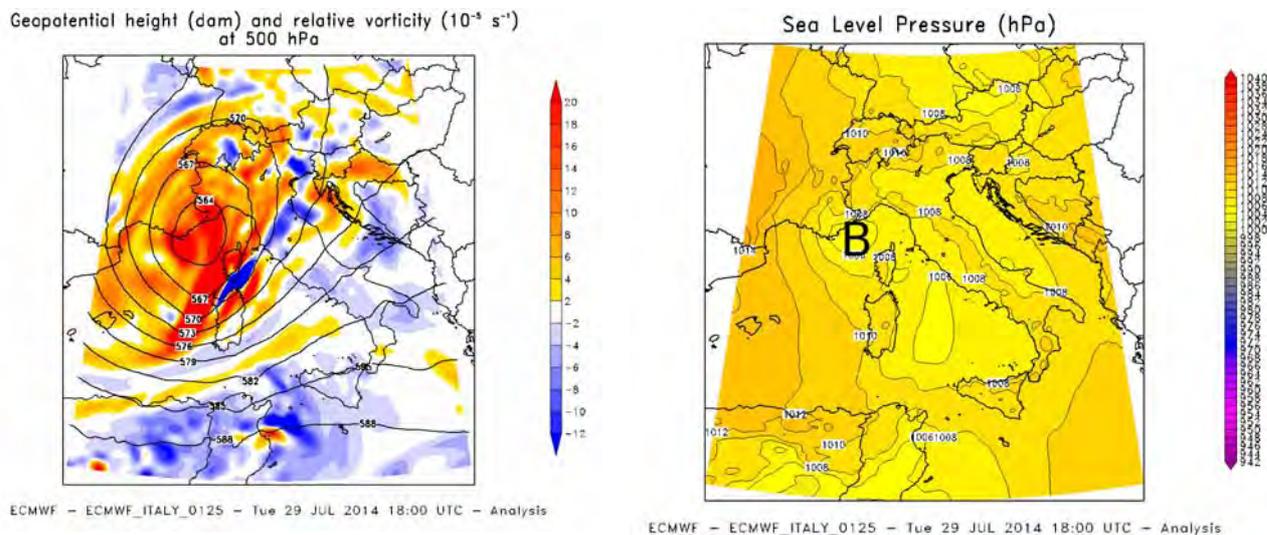


Figura 39. Altezza di geopotenziale e vorticità a 500 hPa (a sinistra) e pressione al livello del mare (a destra) il 29 luglio alle ore 18:00 UTC.

Gli effetti di questa configurazione sono la formazione di celle temporalesche già a partire dalle prime ore del mattino e persistenti fino al tardo pomeriggio, con la formazione di un'altra struttura con eco a uncino (Figura 40 e Figura 41) e notevole estensione tra Cuneese, Torinese e Astigiano.

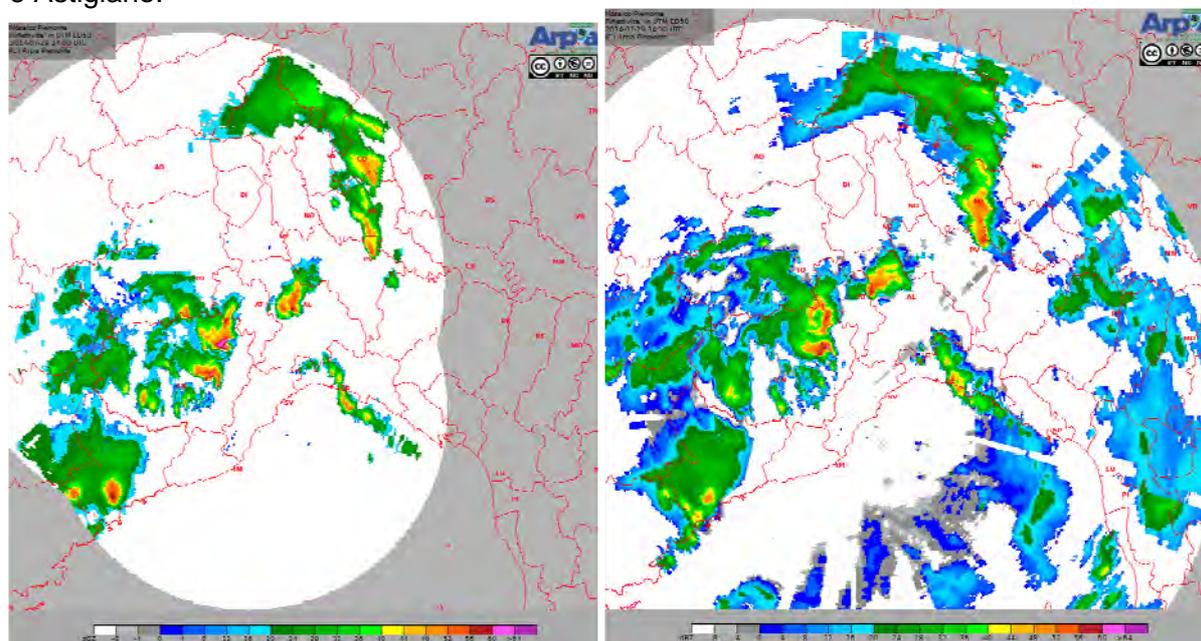


Figura 40. Immagini da radar della supercella formatasi sulle pianure il 29 luglio alle ore 15:00 UTC (a sinistra) e alle ore 15:30 UTC (a destra).

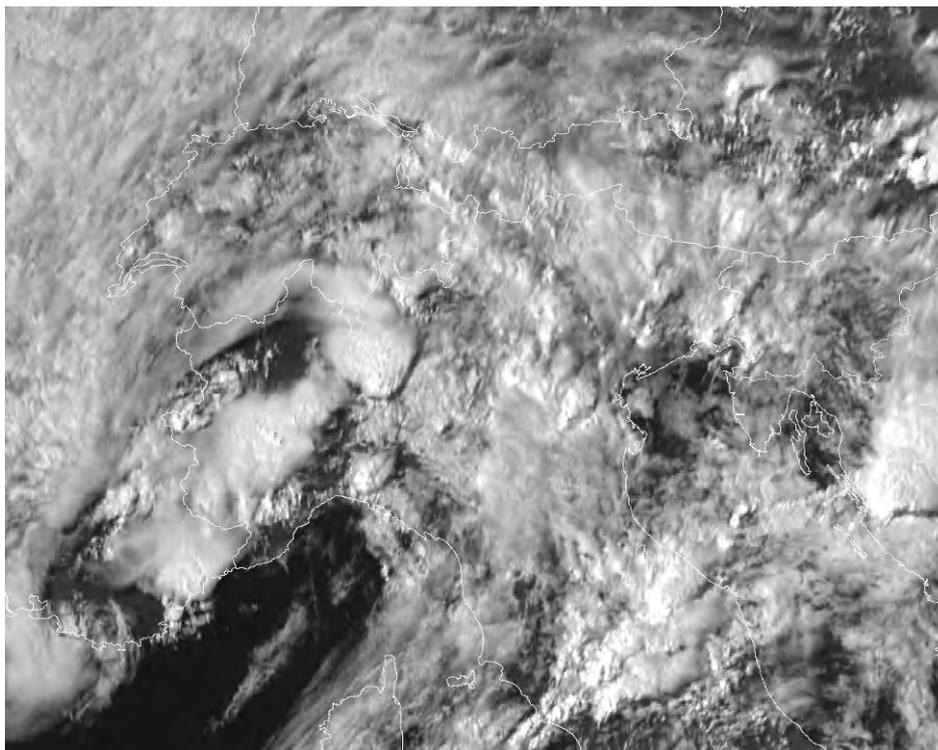


Figura 41. Immagine da satellite nel canale del visibile della supercella formatasi sulle pianure il 29 luglio tra le 15 e le 15:30 UTC.

L'allontanamento rapido del minimo verso est fa sì che le precipitazioni non persistano eccessivamente sulla stessa area o sulle stesse stazioni, e tendano all'esaurimento sul nostro territorio nella serata. Nella prima parte della giornata le precipitazioni più intense sono state registrate ancora sui settori settentrionali con oltre 30 mm areali sul Verbano, nel pomeriggio i fenomeni temporaleschi si sono attenuati sui settori settentrionali della regione, concentrandosi sulla provincia di Varese, mentre forti rovesci hanno interessato le pianure del Torinese e Cuneese. Il minimo di pressione si è in seguito allontanato rapidamente verso sudest, giungendo sul centro Italia e lasciando sul Piemonte condizioni di tempo poco o parzialmente nuvoloso nella mattinata del 30 luglio 2014 (Figura 42).

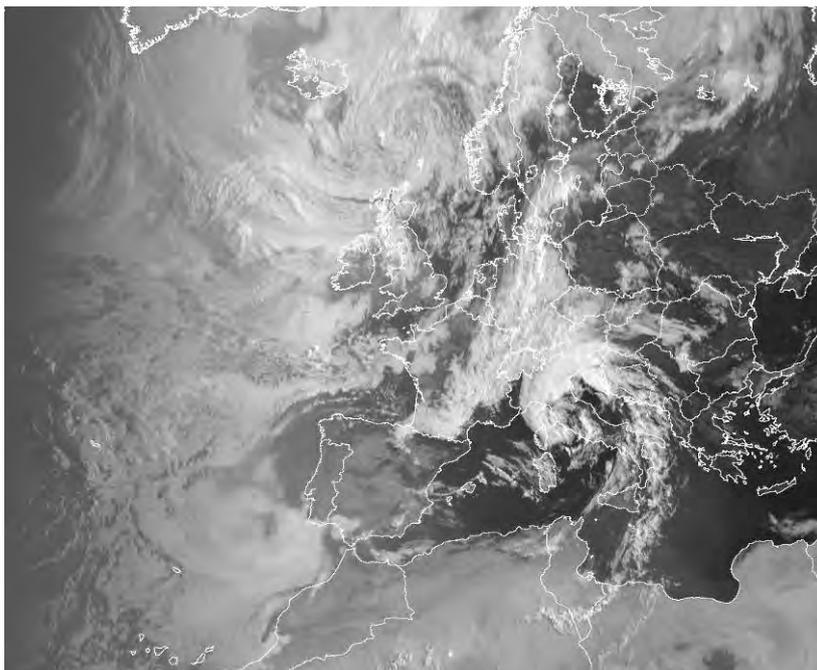


Figura 42. Immagine da satellite nel canale del visibile del minimo barico sull'Italia centrale il 30 luglio alle ore 7:00 UTC.

Forti raffiche di vento hanno accompagnato i fenomeni temporaleschi. A Caselle Torinese (TO) sono state registrate raffiche di oltre 82 km/h ed a Torino di oltre 70 km/h. Nell'alessandrino la stazione di Castellaro (AL) ha rilevato 73 km/h.

ANALISI PLUVIOMETRICA

Tra lunedì 28 e martedì 29 luglio alcune stazioni pluviometriche hanno registrato totali di pioggia compresi tra 100 e 130 mm. La Figura 43 mostra la precipitazione cumulata del 28 luglio dalle 12 alle 24 UTC, stimata dal sistema radar meteorologico piemontese, confrontata con i quantitativi registrati dai pluviometri (indicati con i simboli in rosso). L'analisi evidenzia vi siano stati differenti picchi con apporti significativi. In particolare, emergono le precipitazioni registrate sul Monte Turu (1355 m. s.l.m) in prossimità di Cafasse (TO), dove si sono superati i 120 mm, e sulla zona a sud di Moncalieri (TO) con quantitativi che hanno superato gli 80 mm.

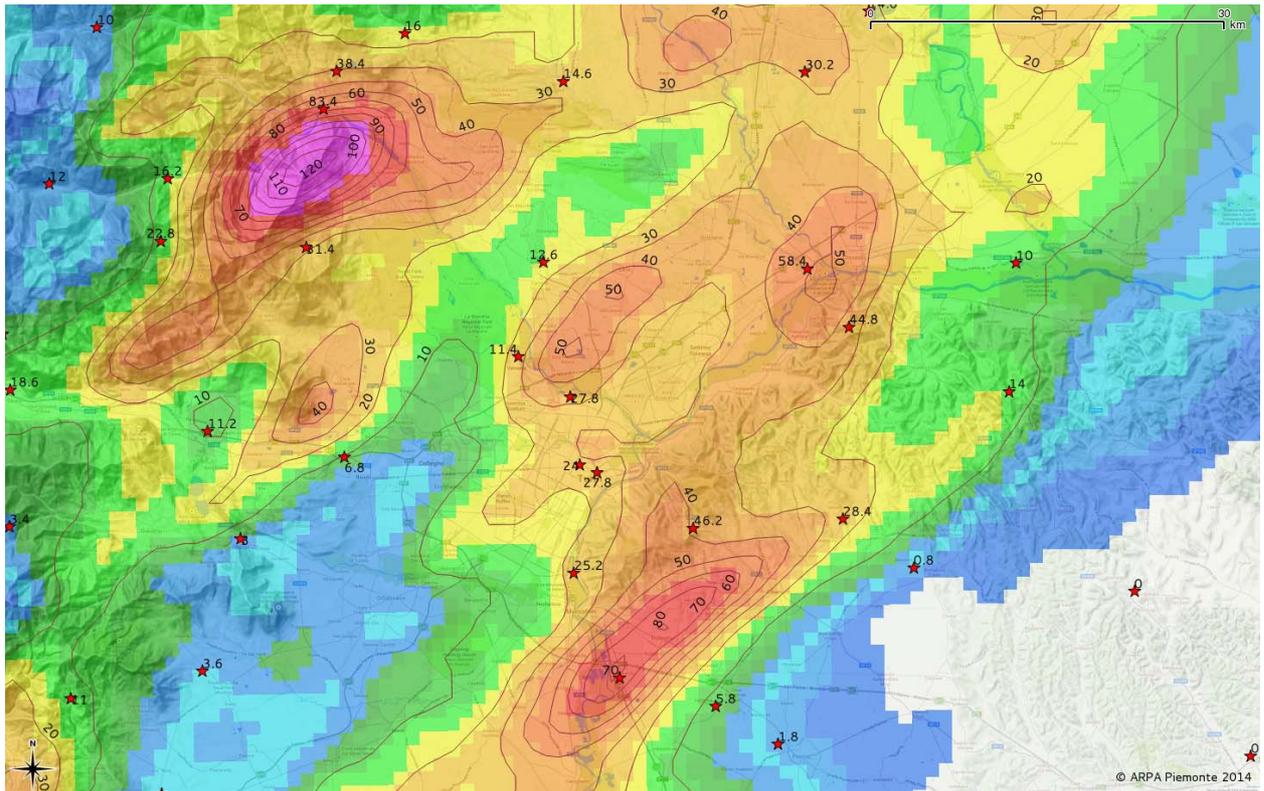


Figura 43. Precipitazione cumulata (mm) dal sistema radar meteorologico piemontese dalle ore 12 alle ore 24 UTC del 28 luglio nell'area del Torinese. I simboli mostrano la collocazione delle stazioni della rete di monitoraggio regionale e le relative precipitazioni osservate.

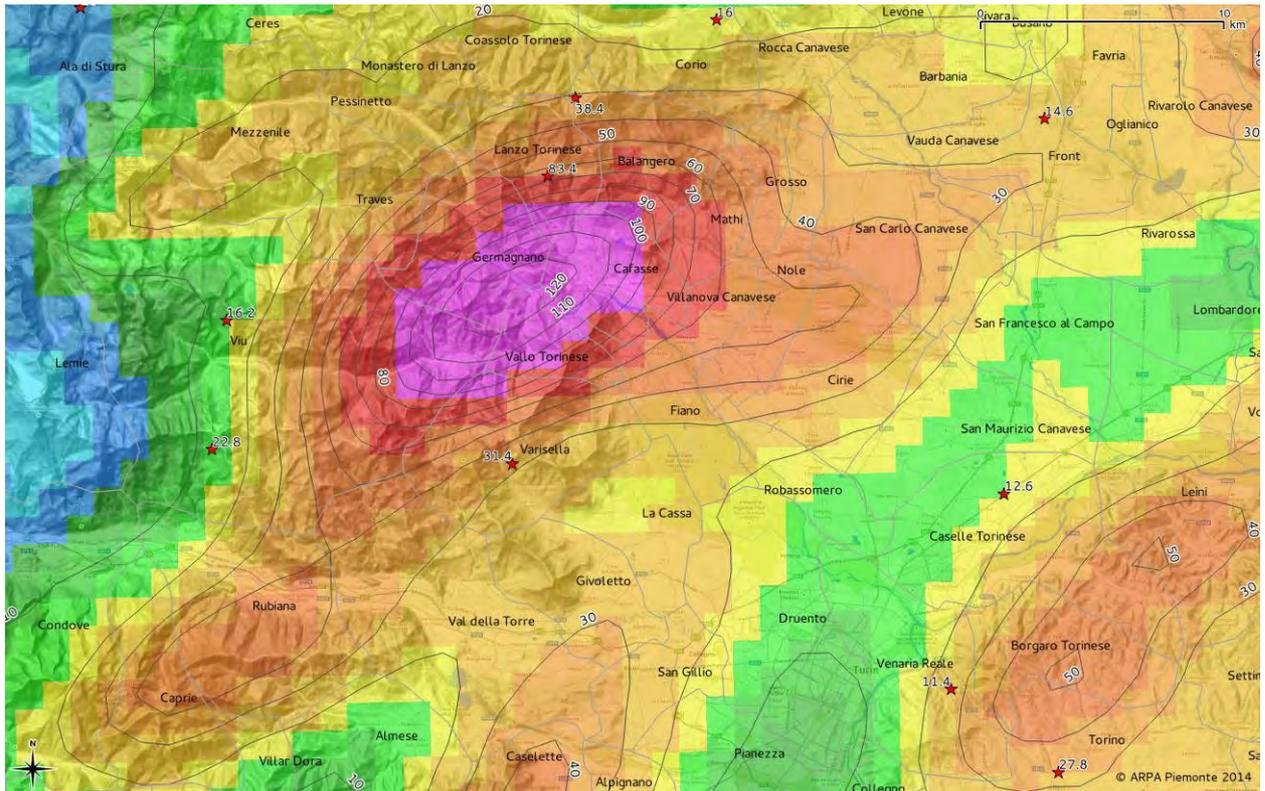


Figura 44. Dettaglio della precipitazione cumulata (mm) dal sistema radar meteorologico piemontese dalle 12 alle 24 UTC del 28 luglio sull'area allo sbocco delle Valli di Lanzo (TO). I simboli mostrano la collocazione delle stazioni della rete di monitoraggio regionale e le relative precipitazioni osservate.

La Figura 44 mostra il dettaglio della precipitazione stimata dalle 12 alle 24 UTC del 28 luglio per la zona allo sbocco della Valli di Lanzo (TO). Il dettaglio con i totali di pioggia, espressi in millimetri, per le stazioni più significative nelle due giornate dell'evento è riportato nella Tabella 4: le zone più interessate al fenomeno sono state le province di Verbania, Novara, Vercelli e Torino.

Tabella 4. Totali di pioggia, espressi in millimetri, per le stazioni più significative nelle giornate dell'evento.

Zona di allerta	Bacino	Comune	Provincia	Stazione	28/07	29/07	Totale
A	TICINO	TRONTANO	VB	MOTTAC	75,8	53,4	129,2
A	TICINO	DRUOGNO	VB	DRUOGNO	69,4	48,2	117,6
A	TICINO	TOCENO	VB	ARVOGNO	67,6	48,2	115,8
A	AGOGNA TERDOPPIO	NEBBIUNO	NO	NEBBIUNO	88,2	26,2	114,4
A	TICINO	PIEVE VERGONTE	VB	FOMARCO	63,0	50,8	113,8
A	TICINO	DOMODOSSOLA	VB	DOMODOSSOLA	63,8	45,6	109,4
A	TICINO	CESARA	VB	CESARA	46,6	59,8	106,4
A	TICINO	CANNOBIO	VB	CANNOBIO	15,8	90,2	106,0
A	TICINO	VALSTRONA	VB	SAMBUGHETTO	44,2	59,8	104,
0B	SEZIA	BIELLA	BI	OROPA	102,0	16,6	118,6
B	DORA BALTEA	BROSSO	TO	CAVALLARIA	66,2	34,4	100,6
B	SEZIA	SABBIA	VC	SABBIA	63,8	36,4	100,2
C	STURA DI LANZO	LANZO TORINESE	TO	LANZO STURA DI LANZO	90,2	42,8	133,0
H	SCRIVIA	FRACONALTO	AL	FRACONALTO	60,0	57,0	117,0
I	PO	VEROLENGO	TO	VEROLENGO	79,8	35,4	115,2
L	PO	MONCALIERI	TO	BAUDUCCHI	115,8	5,2	121
L	PO	PINO TORINESE	TO	PINO TORINESE	75,2	36,6	111,8

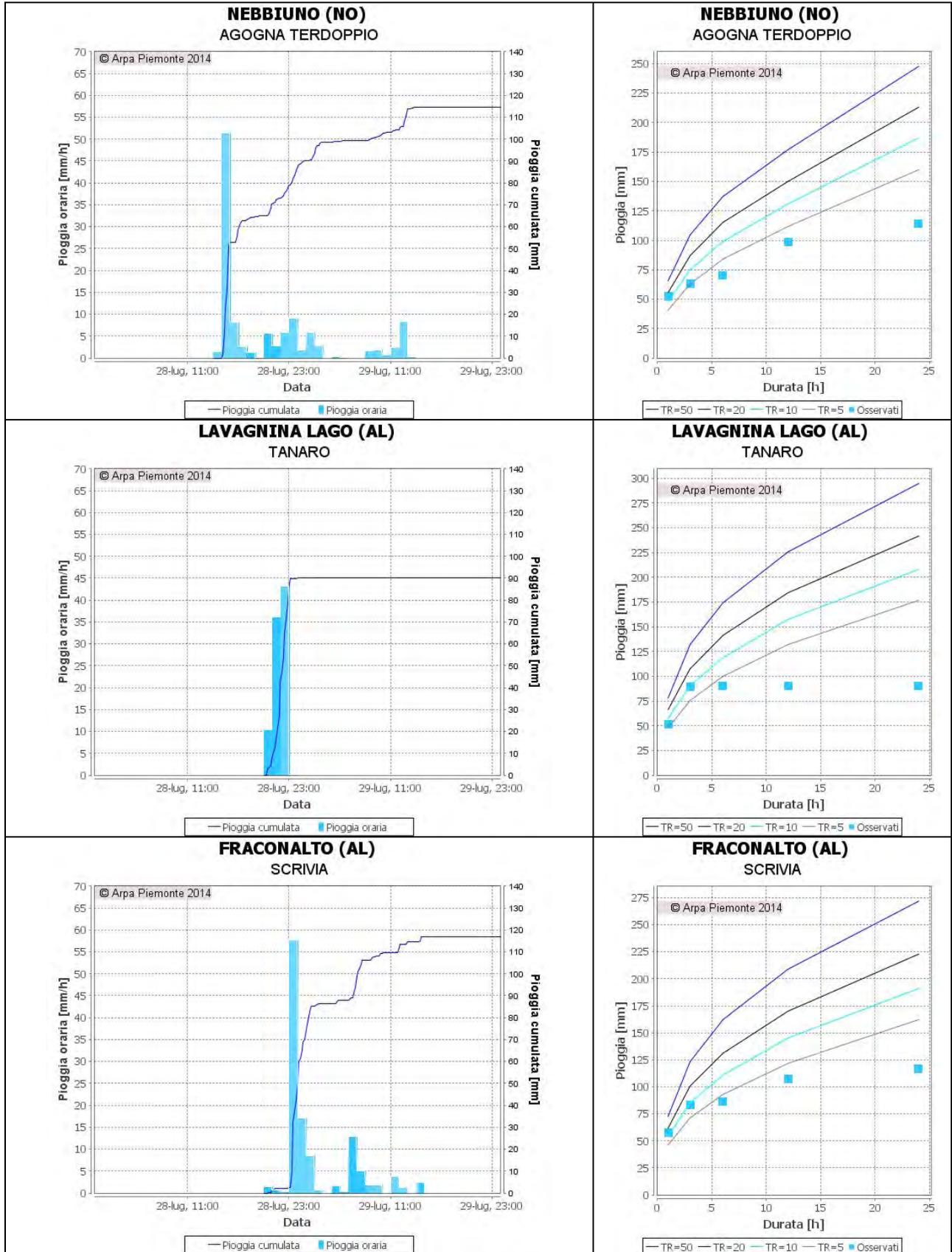
Nella Tabella 5 si riportano i valori massimi di pioggia per le durate da 1 a 24 ore registrati dalle stazioni pluviometriche più significative della Rete di Monitoraggio. Le massime intensità di precipitazione sono state quelle di un'ora e di tre ore: nella provincia di Novara a Nebbiuno si sono avuti 53 mm in un'ora, a Oropa (BI) e a Casaleggio Borio rispettivamente 56,6 mm e 89,8 mm in tre ore. Il pluviometro di Bauducchi, ubicato nel Comune di Moncalieri (TO), è quello che ha fatto registrare massimi di pioggia più alti durante l'evento: 64 mm in un'ora, 83 mm in tre e 116 mm in sei ore; tali valori sono caratterizzati da tempi di ritorno stimati superiori ai 50 anni.

Tabella 5. Massimi di pioggia, espressi in millimetri per diverse durate per le stazioni più significative.

Zona di allerta	Bacino	Comune	Provincia	Stazione	Max 1 h	Ma 3 h	Max 6 h	Max 12 h	Max 24 h
A	AGOGNA TERDOPPIO	NEBBIUNO	NO	NEBBIUNO	52,8	63,2	70,4	98,4	114,4
A	TICINO	TRONTANO	VB	MOTTAC	36,0	41,2	51,2	78,0	120,4
A	TICINO	CANNOBIO	VB	CANNOBIO	31,8	53	78,6	87,6	105,6
B	SEZIA	CELLIO	VC	CELLIO	36,0	47,4	52,4	79,8	95,6
B	SEZIA	BIELLA	BI	OROPA	35,0	56,6	71,6	98,0	108,8
B	SEZIA	SABBIA	VC	SABBIA	18,8	34,0	62,2	90,4	100,2
C	STURA DI LANZO	LANZO TORINESE	TO	LANZO STURA DI LANZO	54,0	74,0	86,2	90,2	131,2
G	TANARO	CASALEGGIO BOIRO	AL	LAVAGNINA LAGO	51,4	89,8	90,0	90,0	90,0
G	TANARO	BOSIO	AL	CAPANNE MARCAROLO	46,6	53,2	56,4	56,6	59,0
H	SCRIVIA	ARQUATA SCRIVIA	AL	ARQUATA SCRIVIA	60,4	87,6	90	91,8	92,2
H	SCRIVIA	FRACONALTO	AL	FRACONALTO	57,6	83,2	86,2	107,6	117,0
I	PO	VEROLENGO	TO	VEROLENGO	50,0	72,8	79,4	79,4	111,2
L	PO	MONCALIERI	TO	BAUDUCCHI	64,0	83,4	115,8	115,8	119,0
L	PO	BRANDIZZO	TO	BRANDIZZO MALONE	50,8	58,8	85,4	86,8	91,8
L	PO	PINO TORINESE	TO	PINO TORINESE	36,8	45,4	75,2	75,2	109,8

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 45 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 dell'evento. A parte il caso del pluviometro di Bauducchi (Moncalieri-TO), già citato in precedenza, a Lanzo (TO) ed a Fraconalto (AL) la durata più critica è stata quella di tre ore con tempi di ritorno stimati pari a 20 anni, altrove e per durate maggiori sono stati inferiori a i 5 anni.



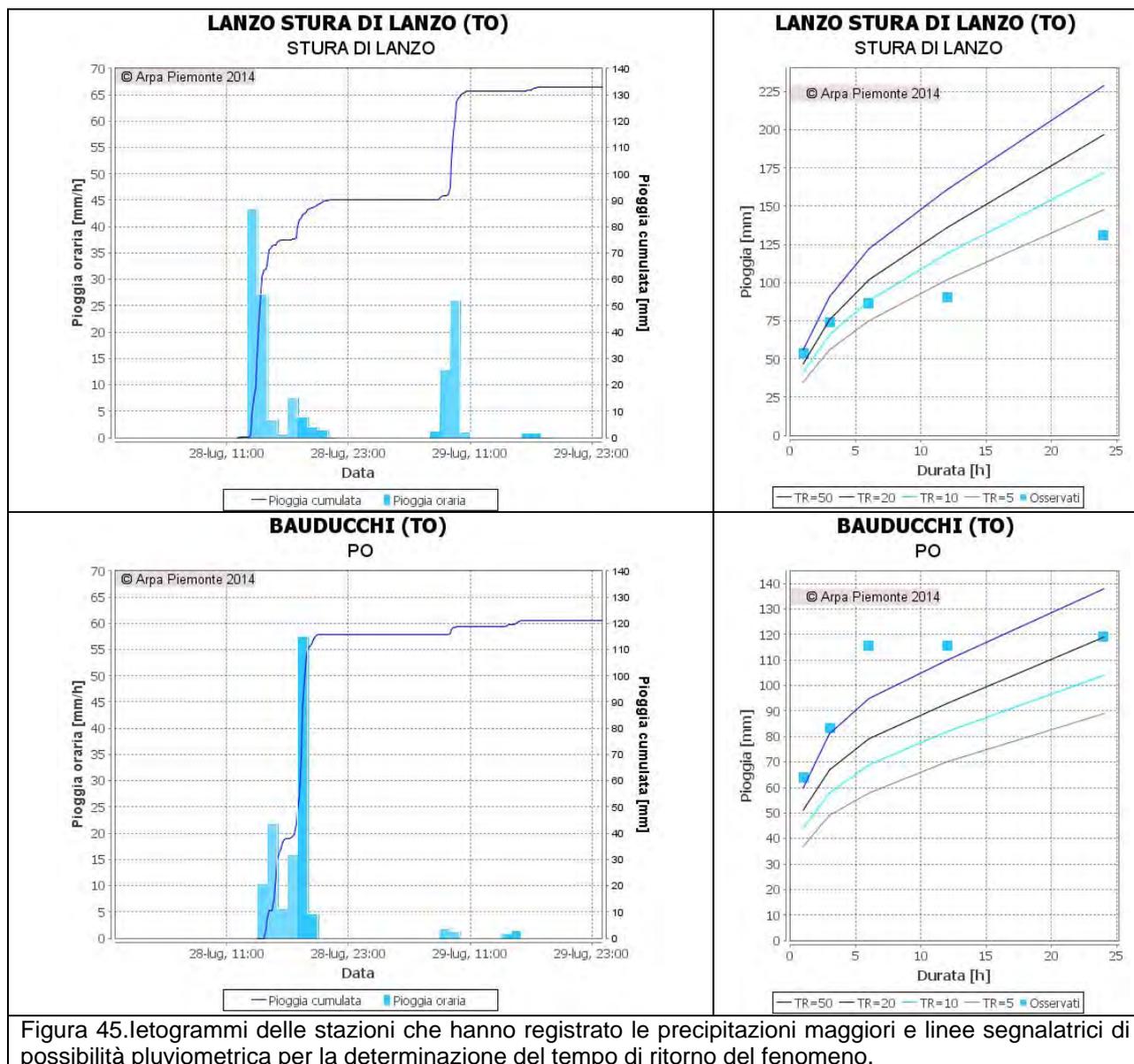


Figura 45. Ietogrammi delle stazioni che hanno registrato le precipitazioni maggiori e linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per la determinazione del tempo di ritorno del fenomeno.

La Figura 46 mostra la precipitazione cumulata del 29 luglio dalle ore 15 alle ore 18 UTC, stimata dal sistema radar meteorologico piemontese, confrontata con i quantitativi registrati dai pluviometri, indicati con i simboli in rosso. L'analisi evidenzia come il centro di scroscio abbia colpito gli abitati di Castiglione Faletto e Grinzane Cavour (CN), con quantitativi superiori a 80 mm in 3 ore.

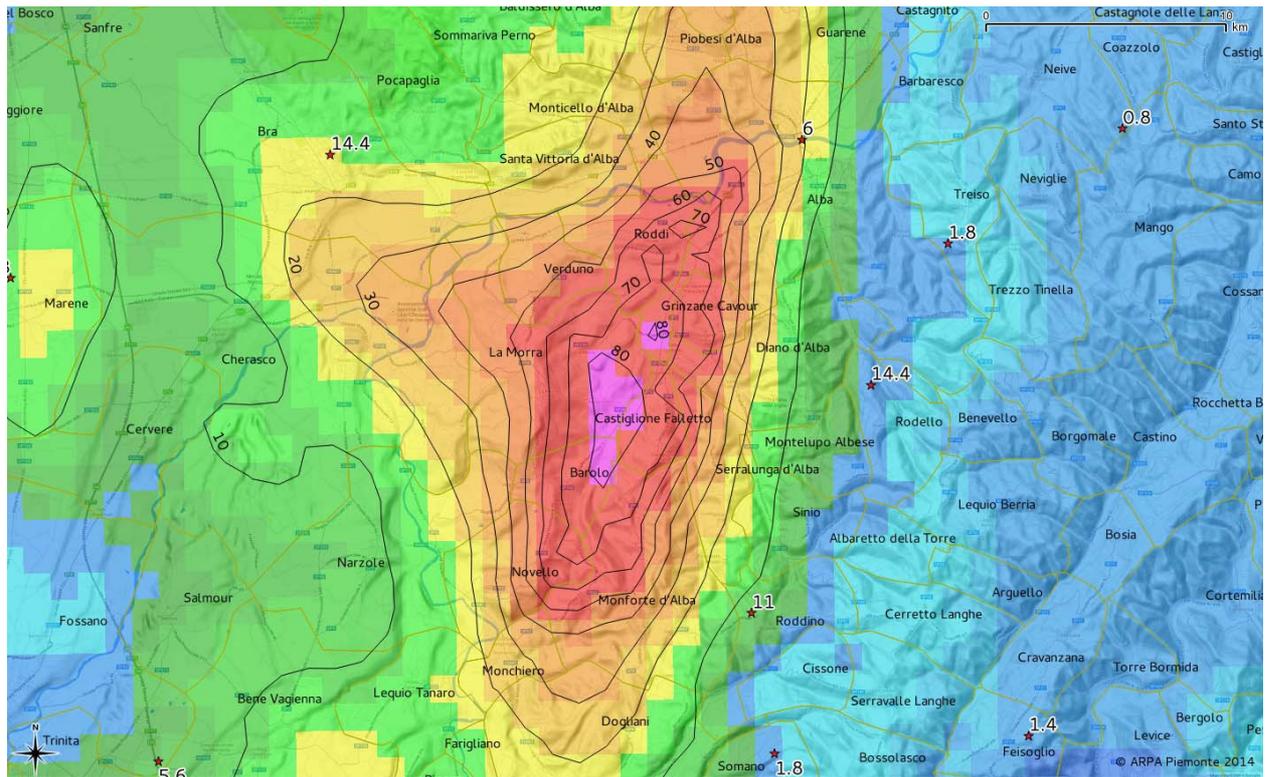


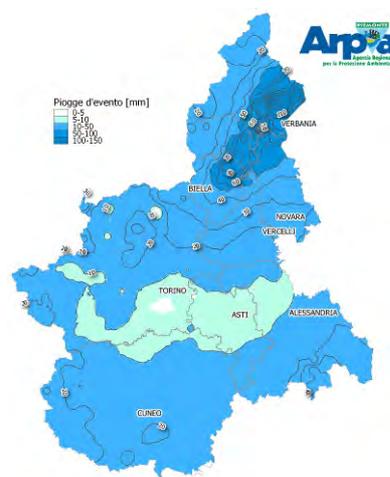
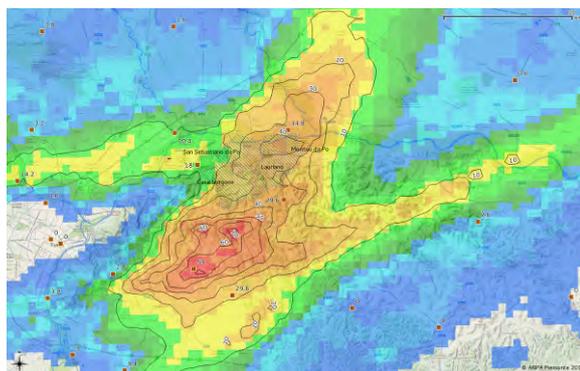
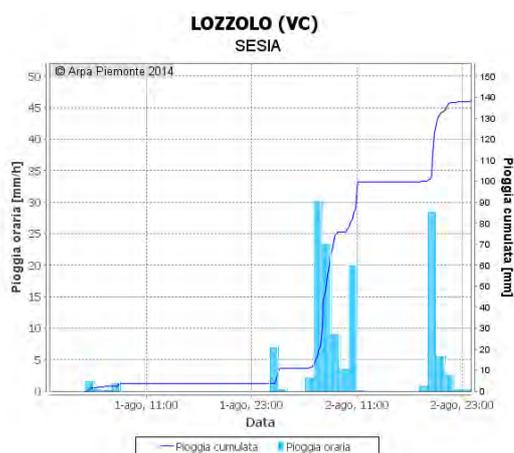
Figura 46 Precipitazione cumulata dal sistema radar meteorologico piemontese dalle ore 15 alle ore 18 UTC del 29 luglio sulla valle del Talloria (CN).

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 meteoidrologico in tempo reale ha operato regolarmente nel corso degli eventi.

Occorre specificare che la predicibilità dei fenomeni convettivi è, per sua natura, difficoltosa. Temporali anche violenti, ma isolati, spesso possono “sfuggire” ai processi di elaborazione previsionale. Nel caso di condizioni atmosferiche instabili determinate da forzanti a scale maggiori, s’innescano fenomeni diffusi ed organizzati, che manifestano maggiore predicibilità. Tali sono state le condizioni del 7 luglio e del 28 e 29 luglio, nel corso delle quali il Centro Funzionale di Arpa Piemonte ha emesso bollettini di allerta meteoidrografica che contenevano un avviso per forti temporali ed un'allerta gialla (criticità ordinaria) per rischio idrogeologico per le abbondanti e localizzate precipitazioni attese.

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

P.E.C.: sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it

SOMMARIO

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

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.

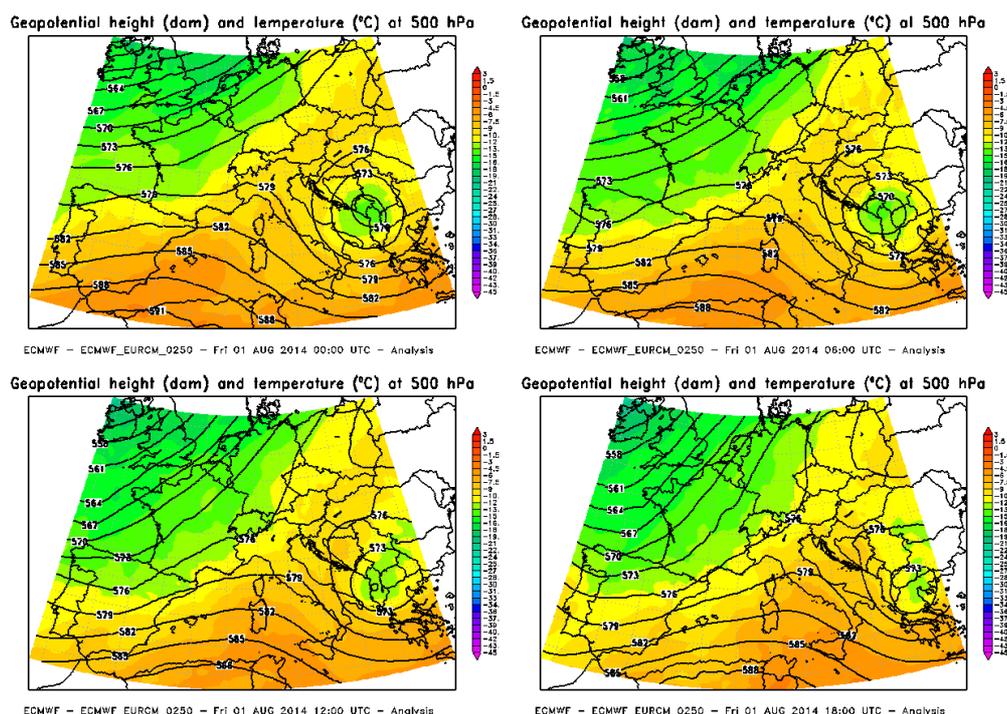


Figura 1. Avanzamento della saccatura di origine nord-atlantica, associata ad aria fredda, verso il Piemonte durante venerdì 1 agosto 2014.

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).

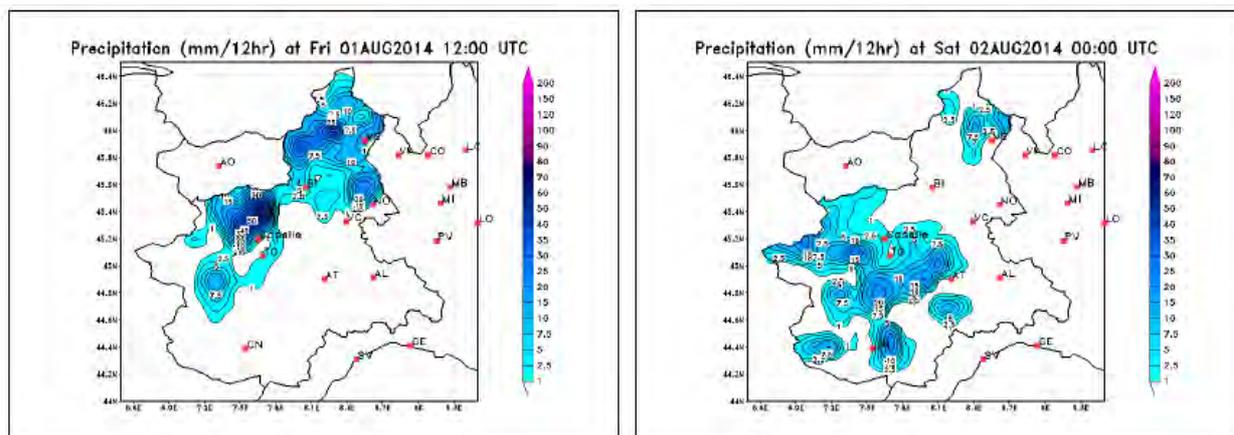


Figura 2. Precipitazioni cumulate relative alla giornata del 1 agosto (mattino a sinistra, e pomeriggio a destra).

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.

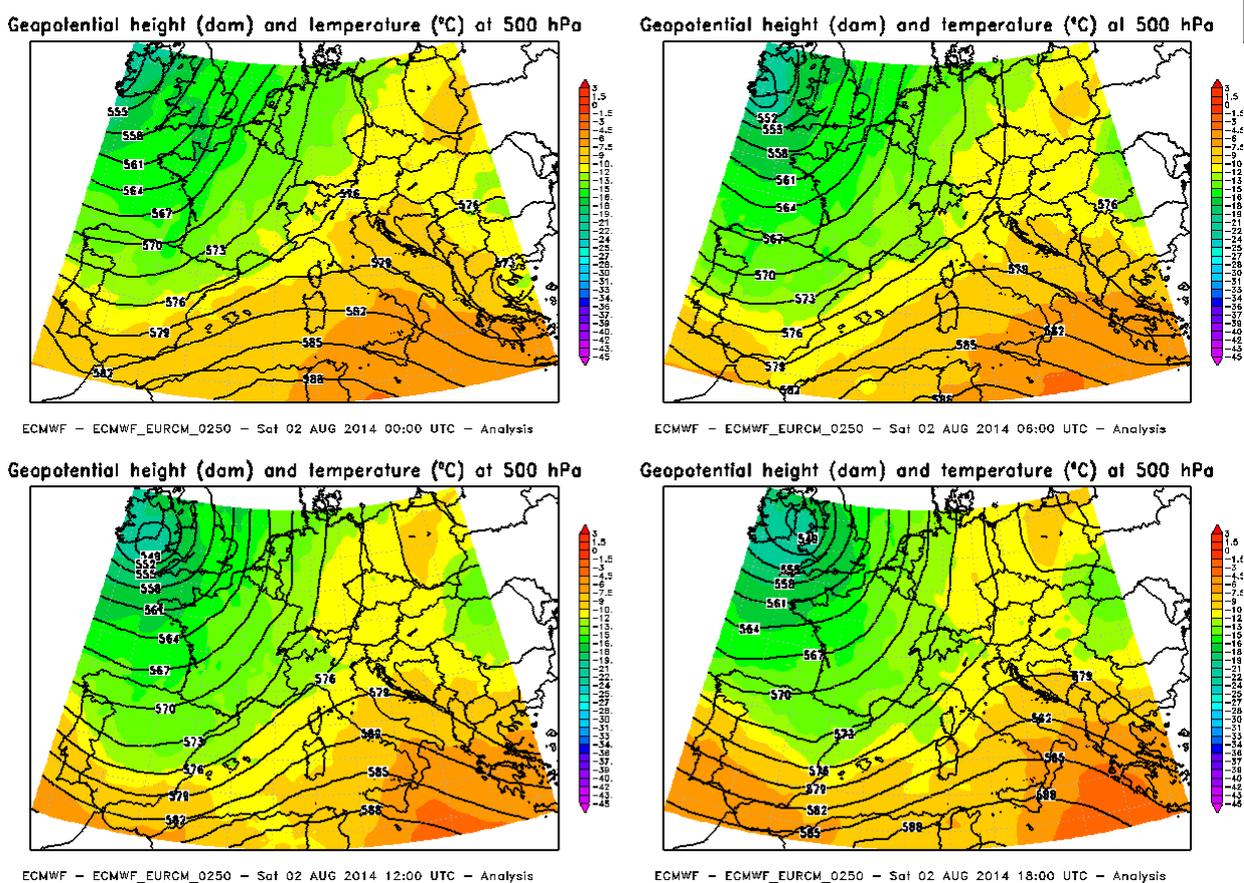


Figura 3. Il fronte freddo supera l'arco alpino il 2 agosto.

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.

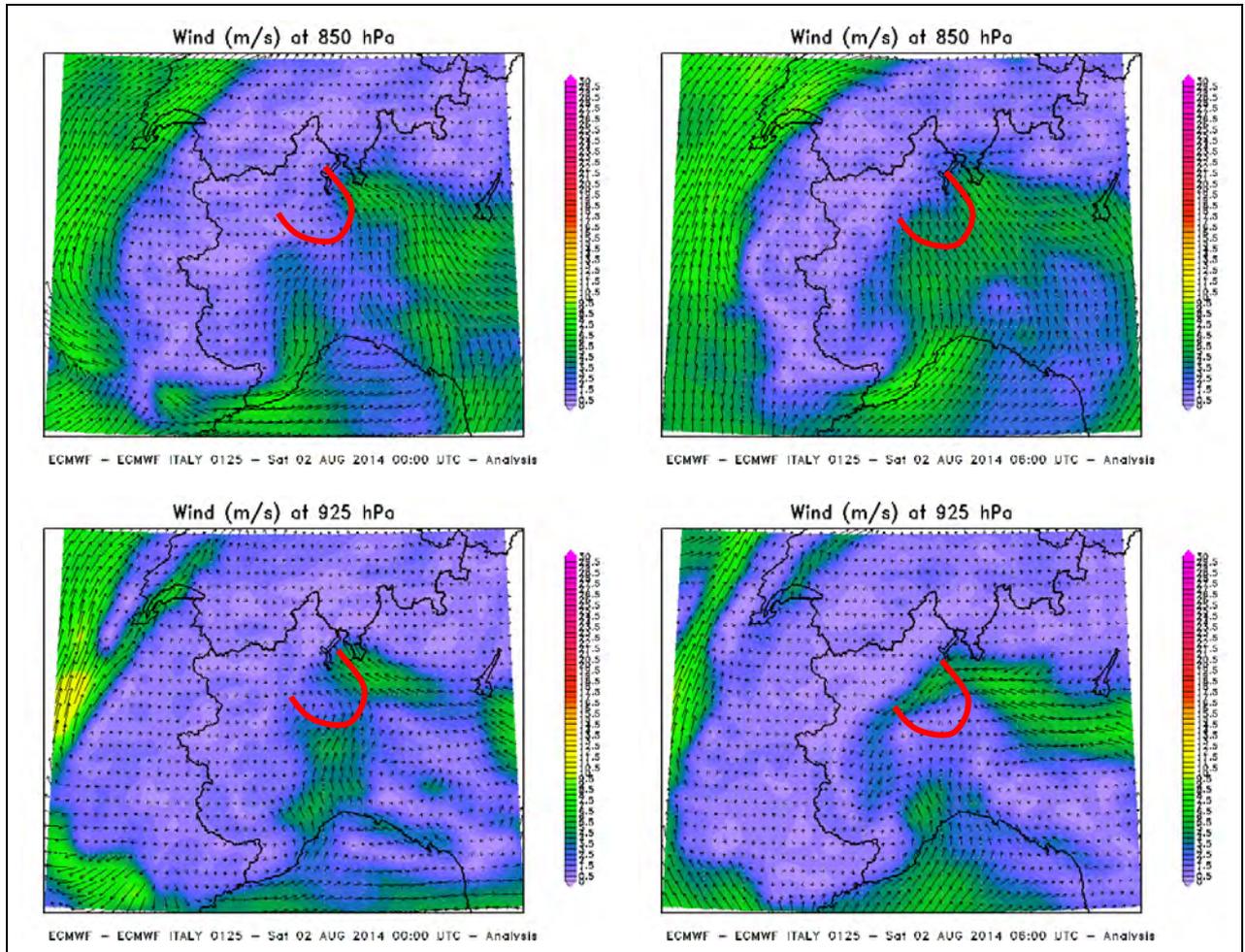


Figura 4. Convergenza dei venti a bassa quota il 2 agosto.

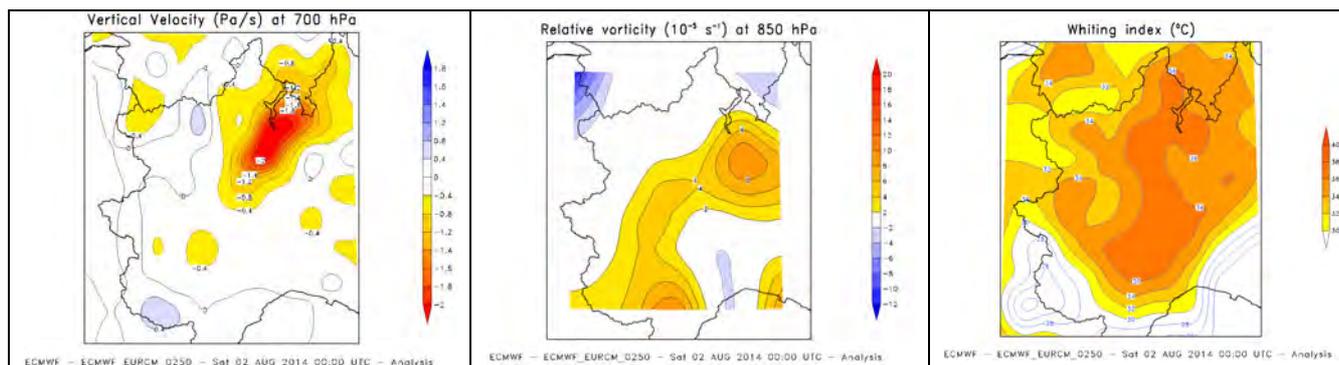


Figura 5. a) velocità verticale a 700 hPa, b) vorticità relativa a 850 hPa, c) indice d'instabilità di Whiting (K-index) nella giornata del 2 agosto.

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 °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.

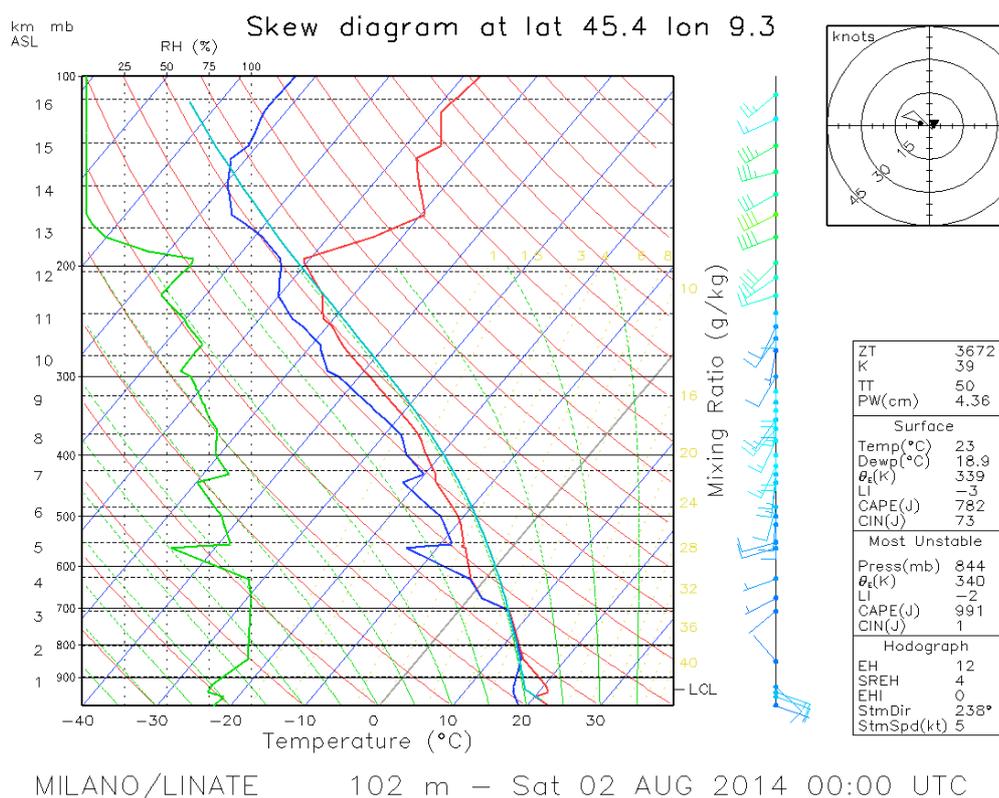


Figura 6. Radiosondaggio di Milano del 2 agosto 2014 alle ore 00 UTC.

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.

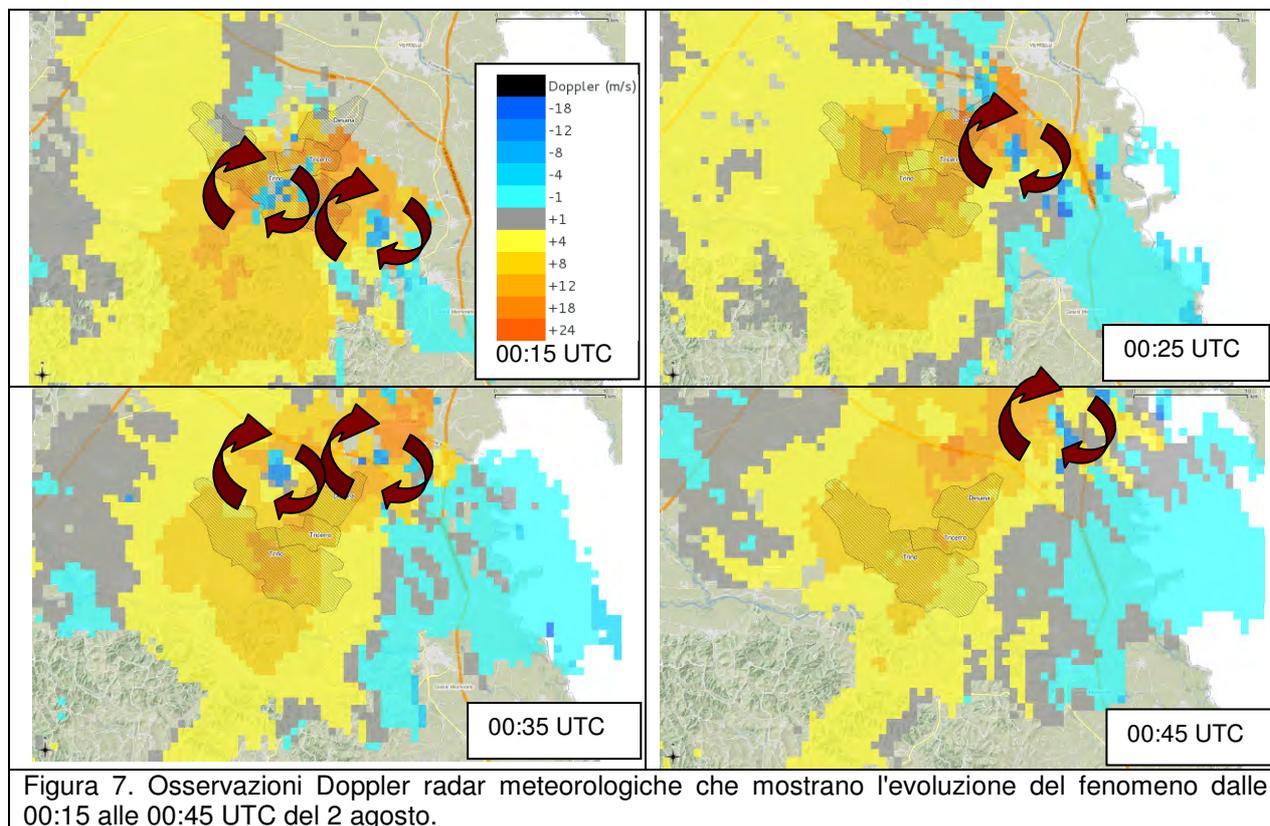


Figura 7. Osservazioni Doppler radar meteorologiche che mostrano l'evoluzione del fenomeno dalle 00:15 alle 00:45 UTC del 2 agosto.

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.

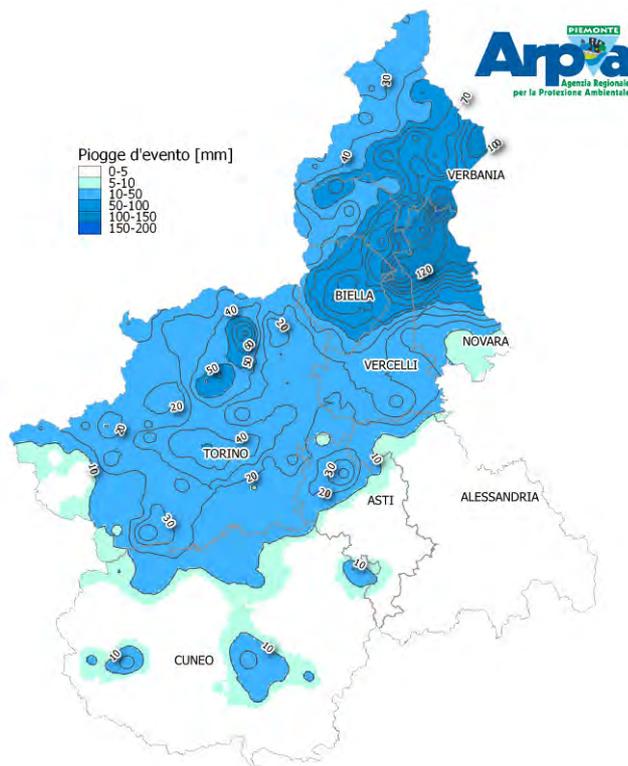


Figura 8. Pioggia cumulata durante l'evento.

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.

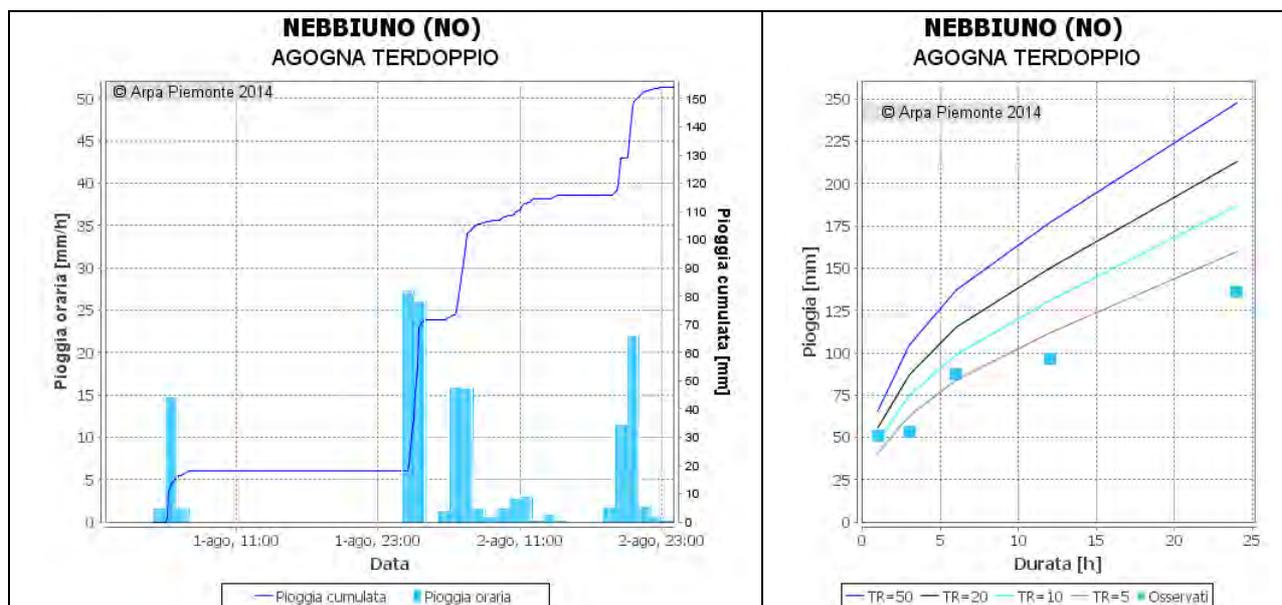
Zona di allerta	Bacino	Comune	Provincia	Stazione	Max 1 h	Max 3 h	Max 6 h	Max 12 h	Max 24 h
A	AGOGNA TERDOPPIO	NEBBIUNO	NO	NEBBIUNO	50,8	53,6	87,4	96,6	136,0
A	TICINO	PIEVE VERGONTE	VB	FOMARCO	40,6	41,4	44,6	46,8	51,8
A	TICINO	STRESA	VB	SOMERARO	29,2	34,4	60,4	67,8	93,4
B	SEZIA	PRAY	BI	PRAY SESSERA	36,6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



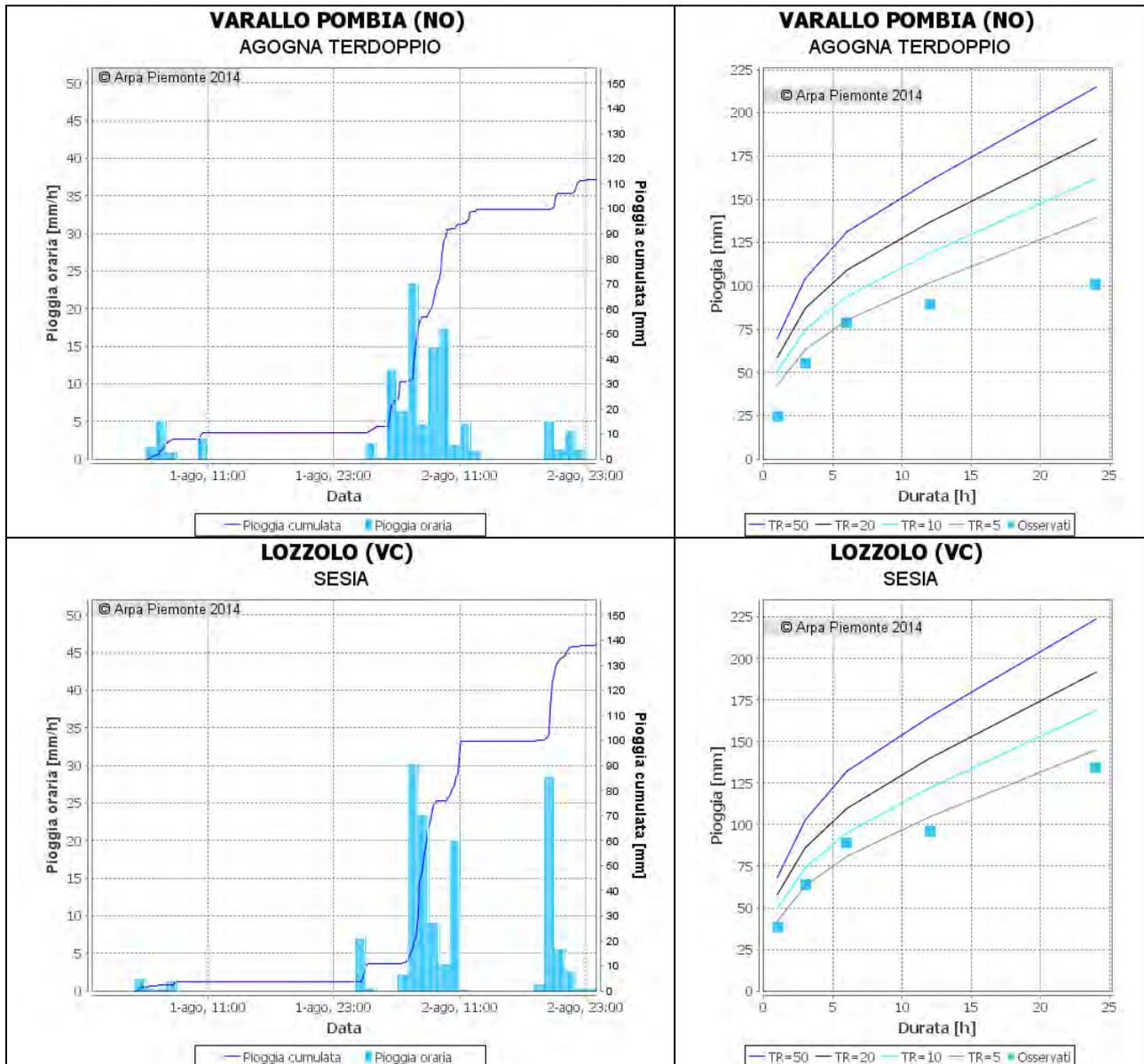


Figura 9. Ietogrammi delle stazioni che hanno registrato le precipitazioni maggiori e linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per la determinazione del tempo di ritorno del fenomeno.

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).

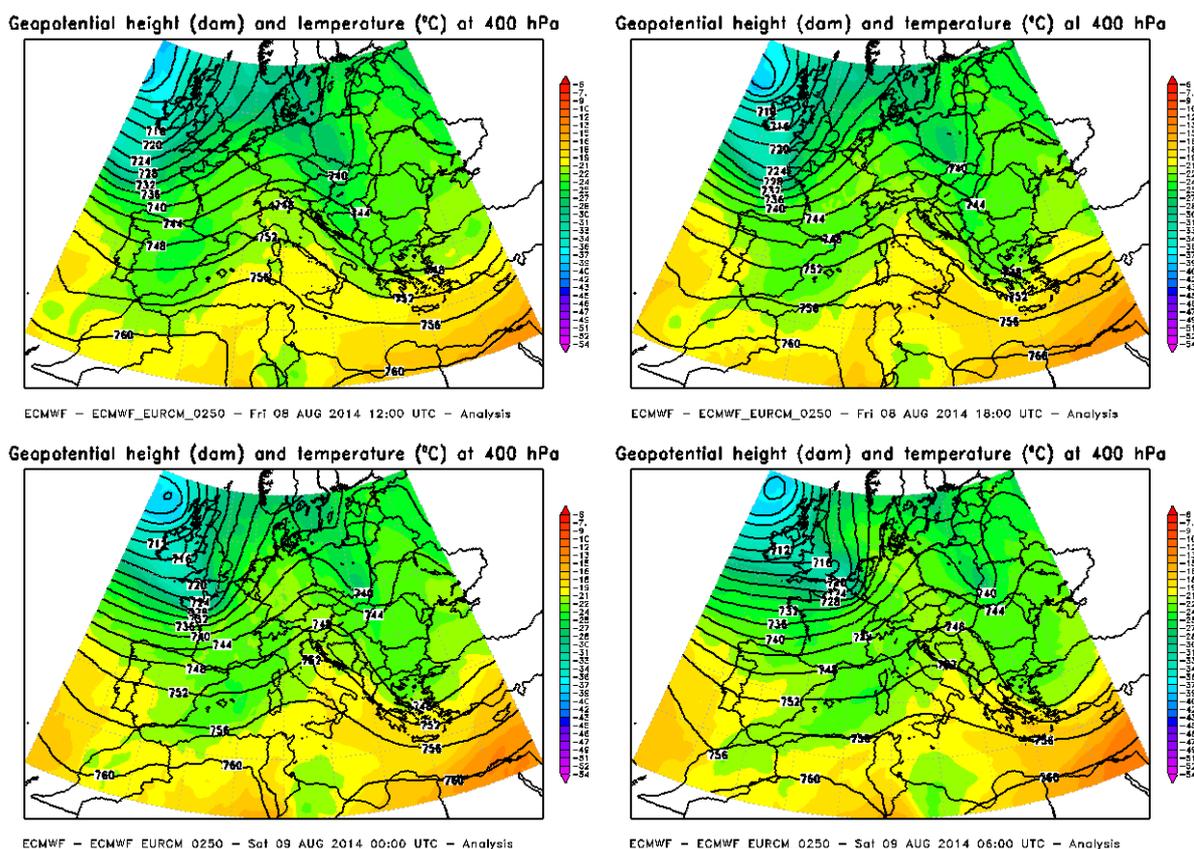


Figura 10. Ingresso dell'aria fredda e instabile sul Piemonte a 400 hPa.

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.

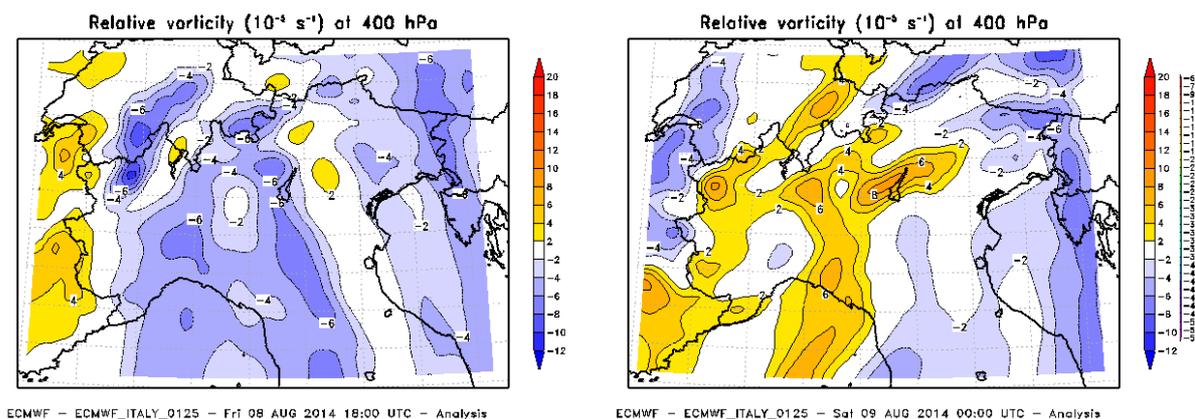


Figura 11. Transito di vorticità positiva a 400 hPa.

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

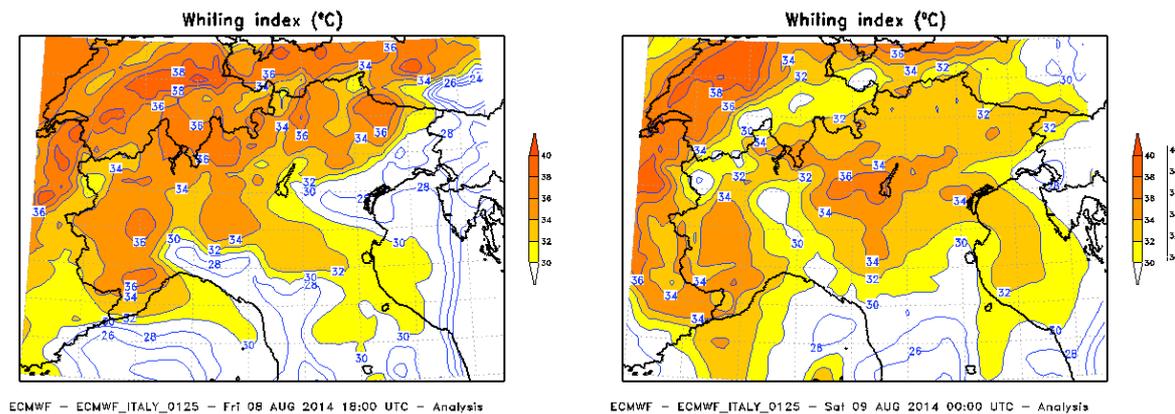


Figura 12. Distribuzione del K-index nelle scadenze più prossime all'evento.

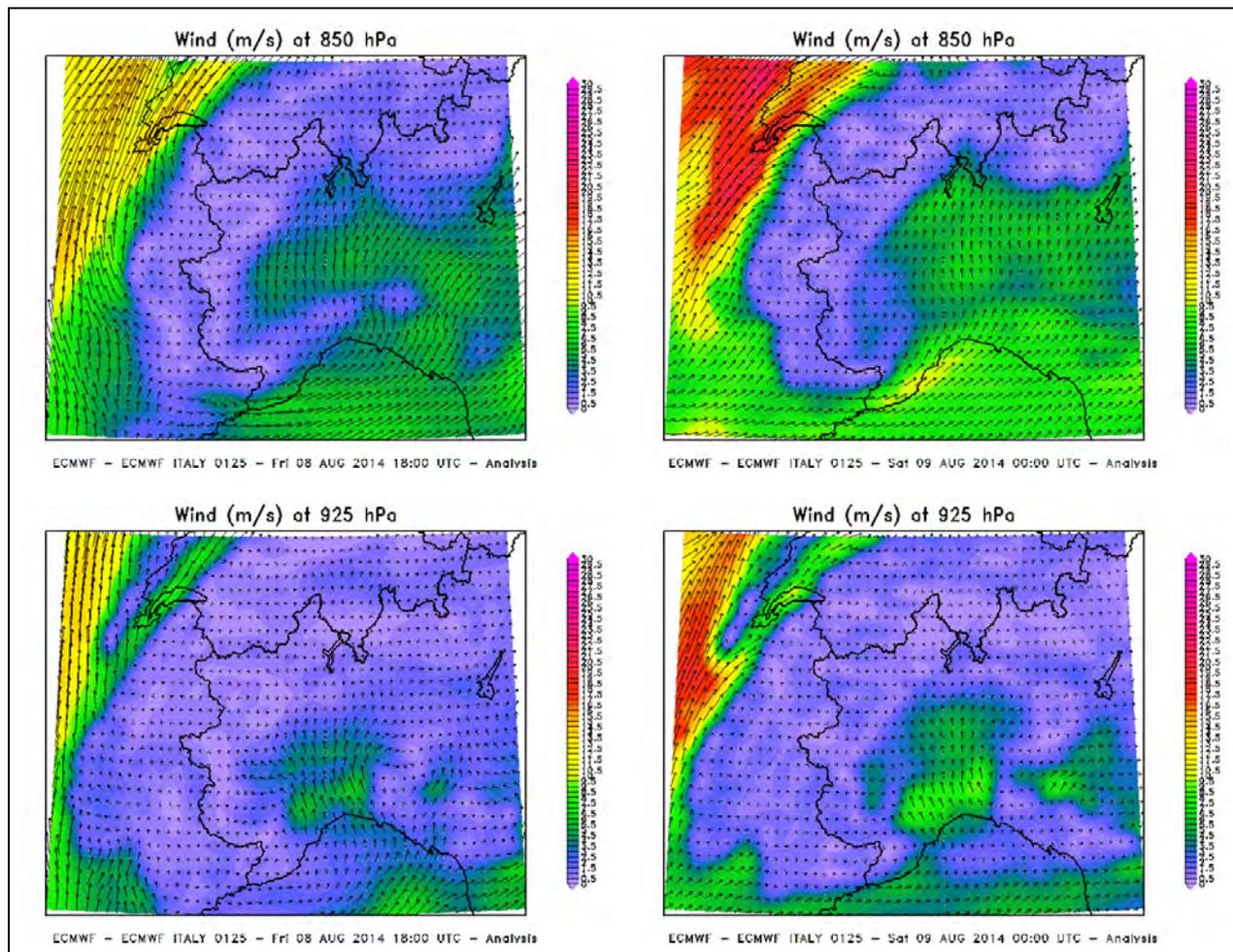


Figura 13. Vento agli strati medio-bassi: si osserva una debole convergenza di venti sulla collina torinese.

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.

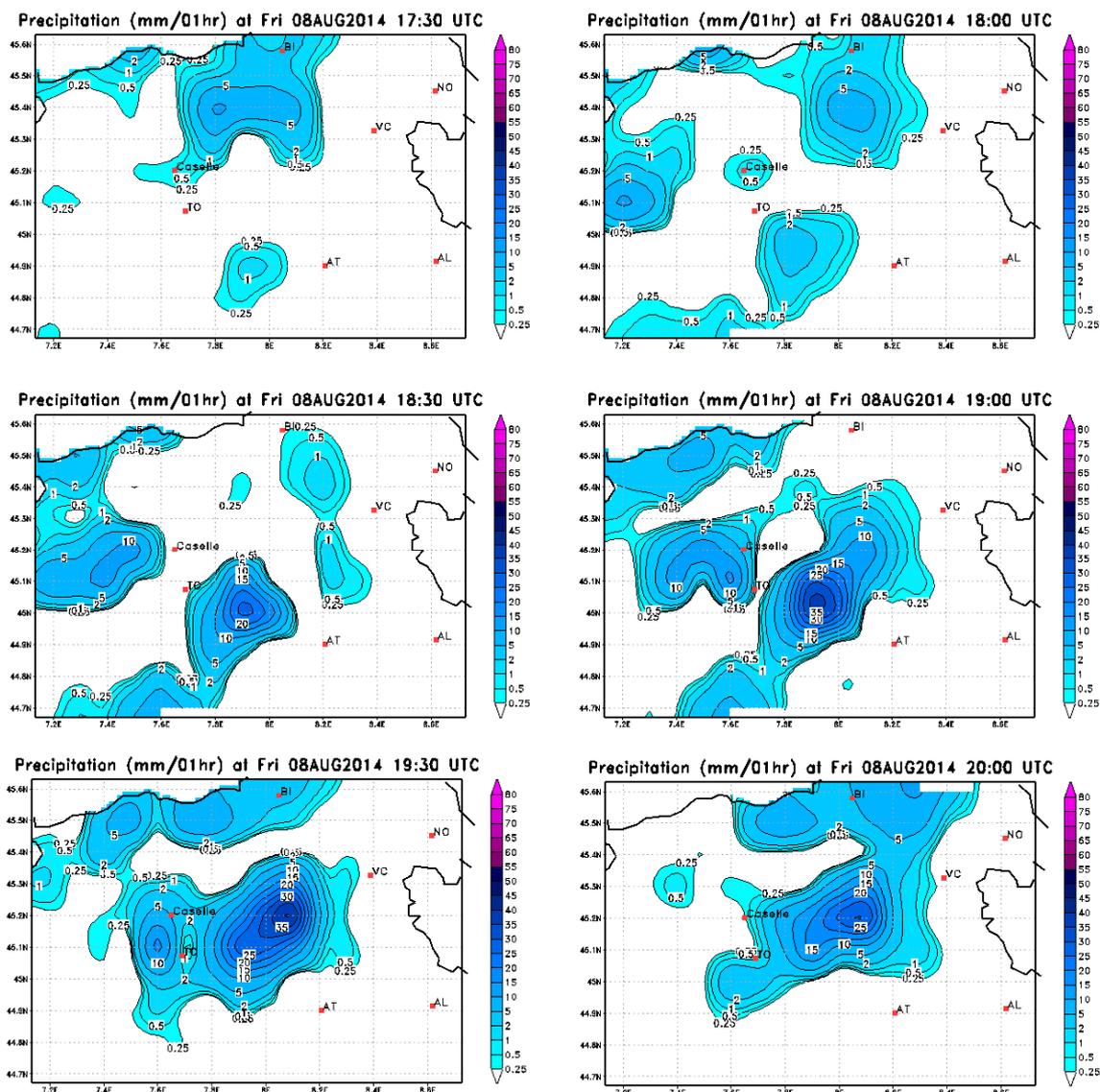


Figura 14. Precipitazioni orarie registrate ad intervalli di 30 minuti.

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.

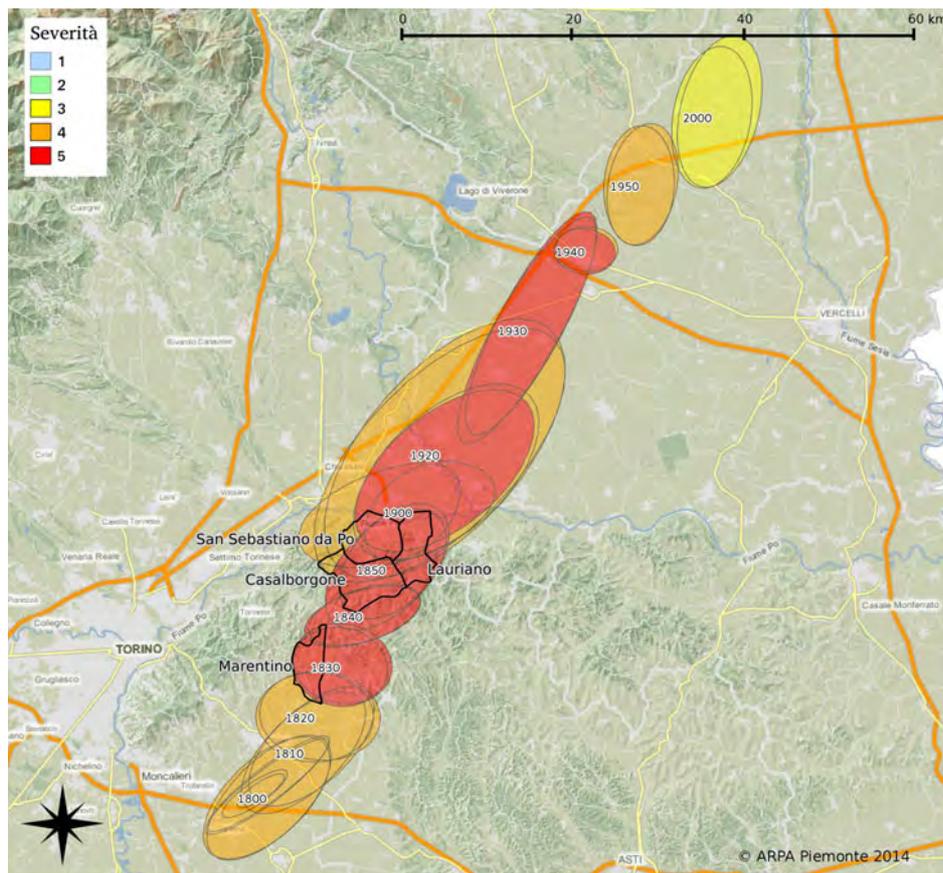


Figura 15. Spostamento della cella temporalesca che ha colpito il Chivassese; le etichette mostrano l'ora UTC, le ellissi l'area interessata, il colore l'intensità della cella.

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.

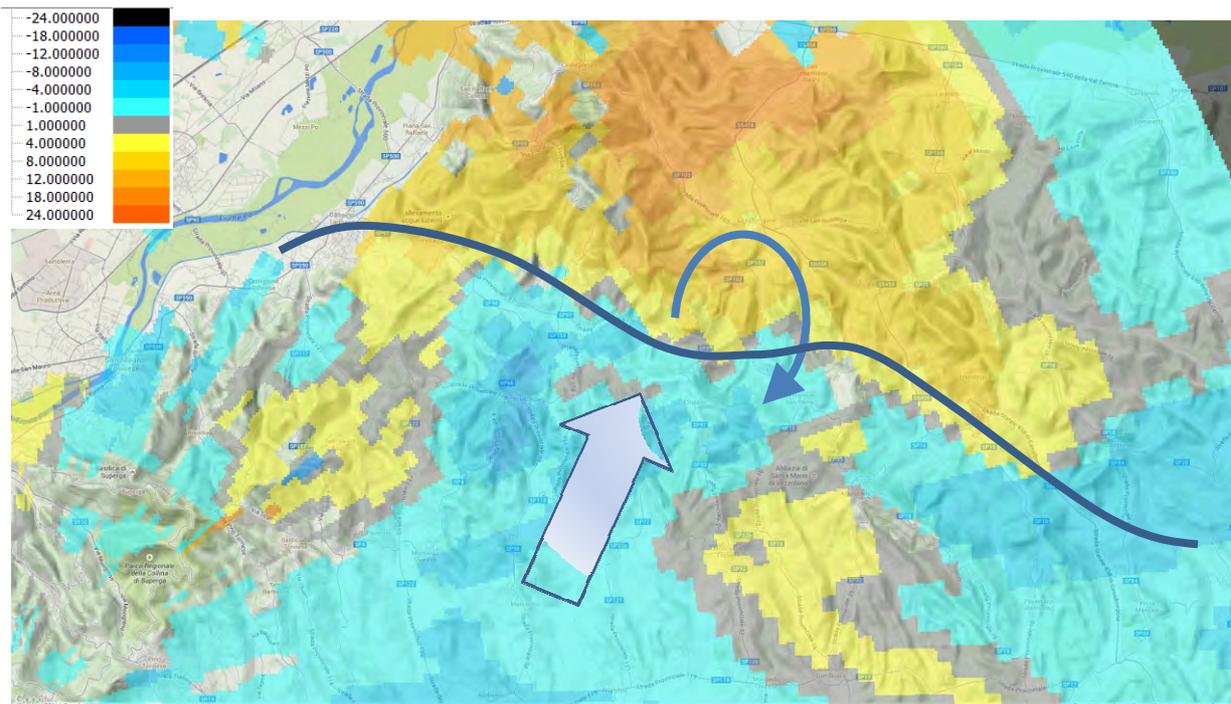


Figura 16. Velocità Doppler PPI -0.1deg alle ore18:45 UTC

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.

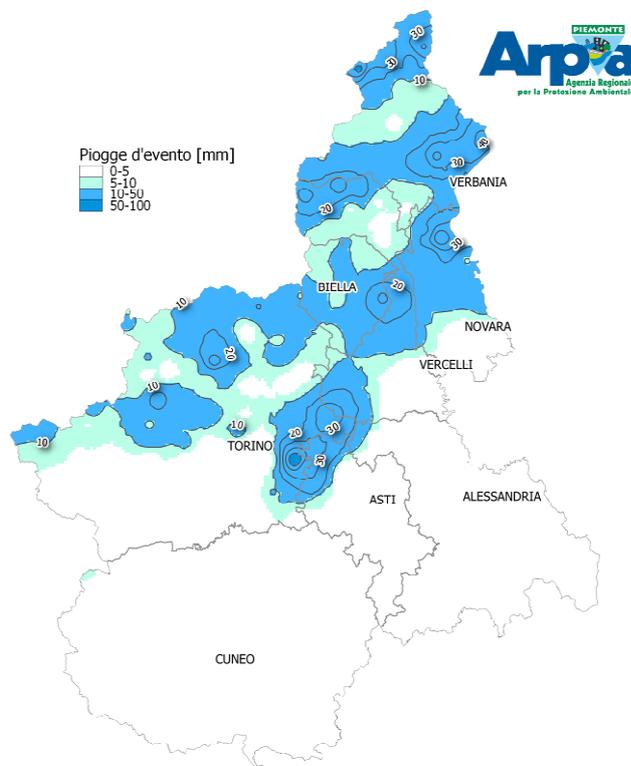


Figura 17. Pioggia cumulata durante l'evento.

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.

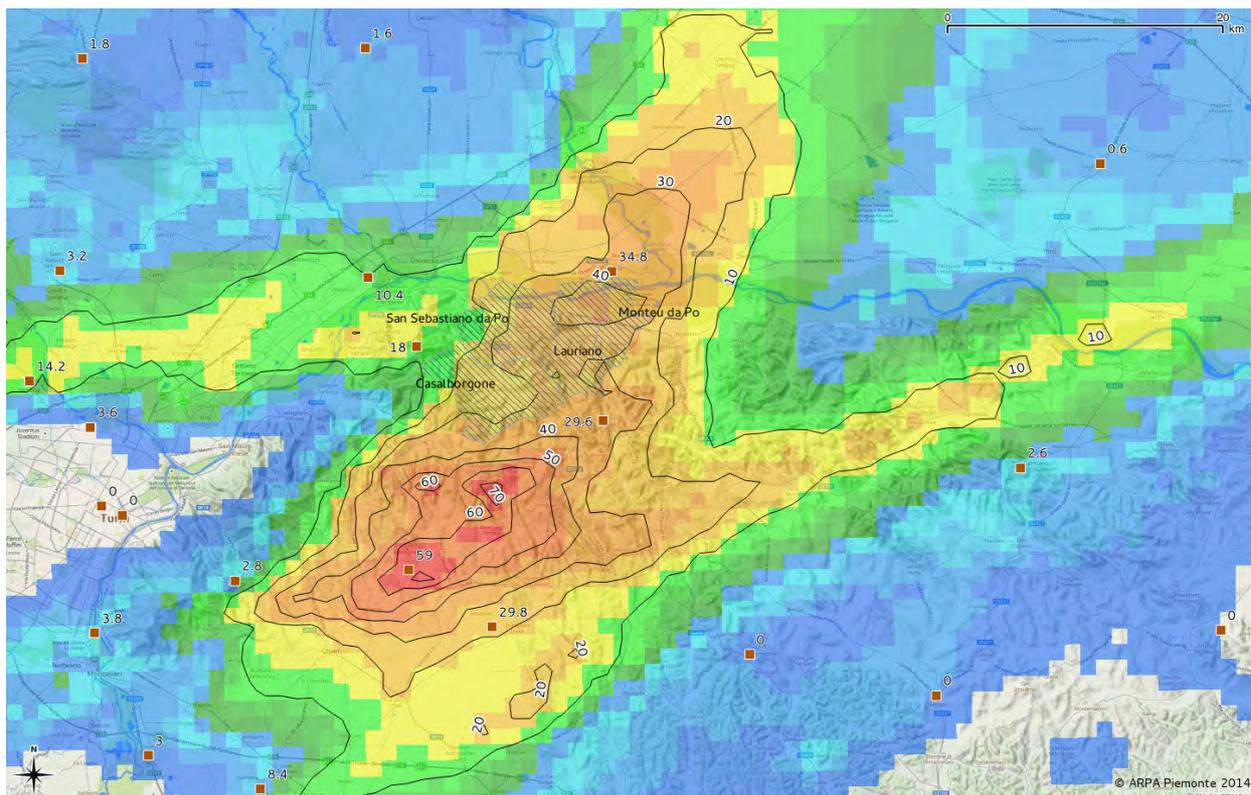


Figura 18. Precipitazione cumulata (mm) tra le 18 e le 21 UTC dell'8 agosto. I quadrati rossi indicano la posizione ed il valore di precipitazione delle stazioni della rete regionale.

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

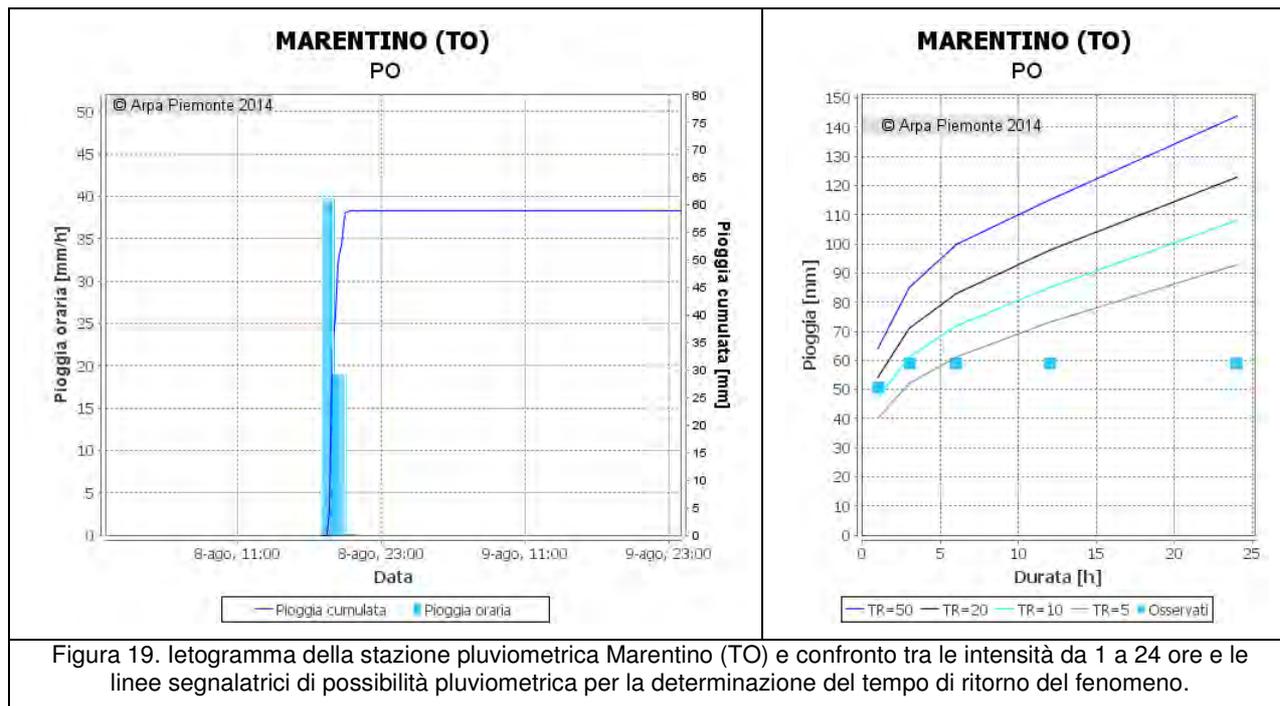


Figura 19. Ietogramma della stazione pluviometrica Marentino (TO) e confronto tra le intensità da 1 a 24 ore e le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per la determinazione del tempo di ritorno del fenomeno.

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.

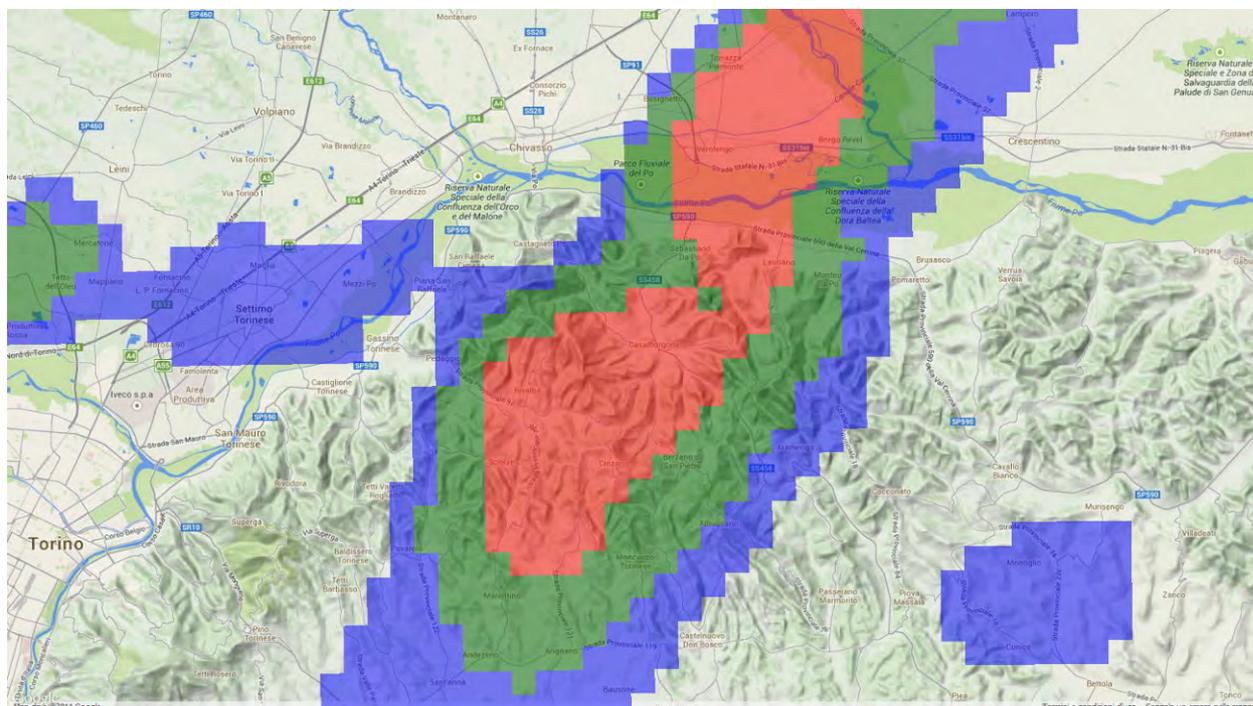


Figura 20. Aree interessate da grandine. Le zone colorate di rosso sono quelle dove il fenomeno è stato più persistente e di maggiore intensità.

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.

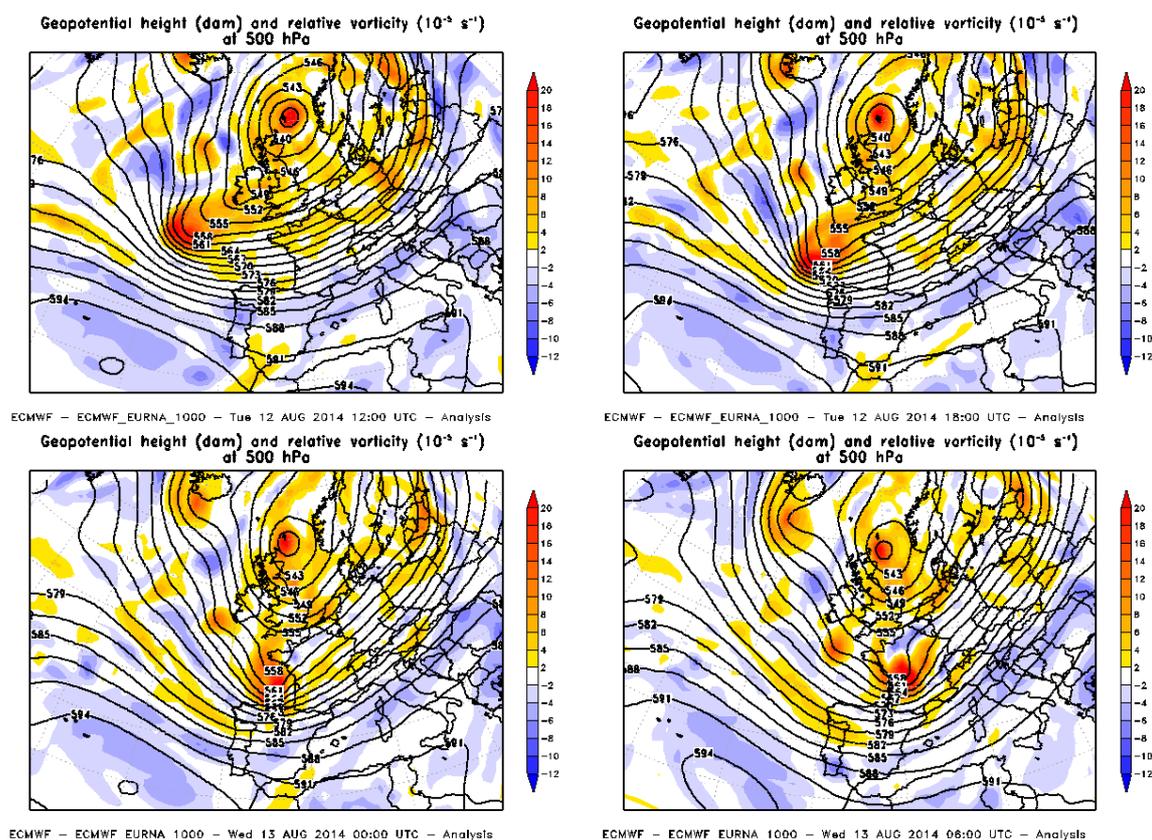


Figura 21. Mappe di altezza di geopotenziale e vorticità relativa a 500 hPa.

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.

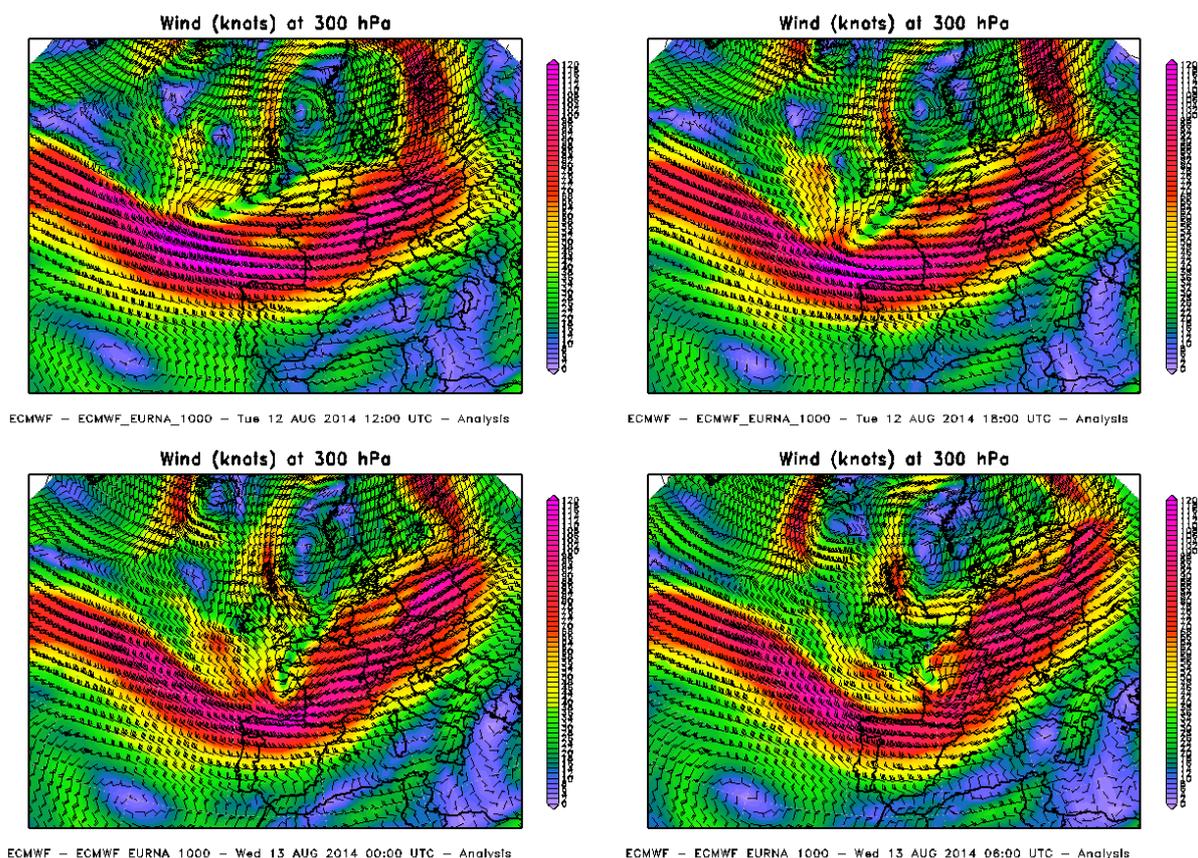
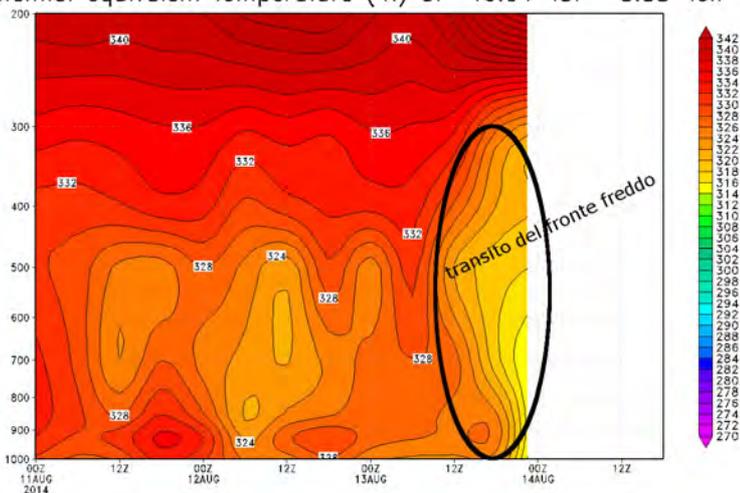


Figura 22. Mappe di vento a 300 hPa.

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° lat 8.58° 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);

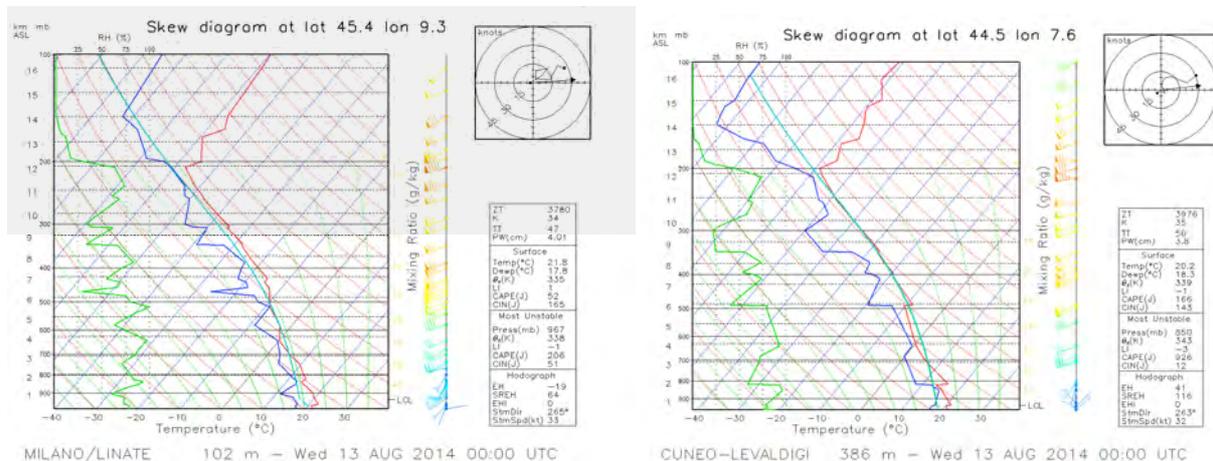


Figura 24. Radiosondaggi effettuati alle 00 UTC dalle stazioni di Milano Linate (sinistra) e Cuneo Levaldigi (destra).

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).

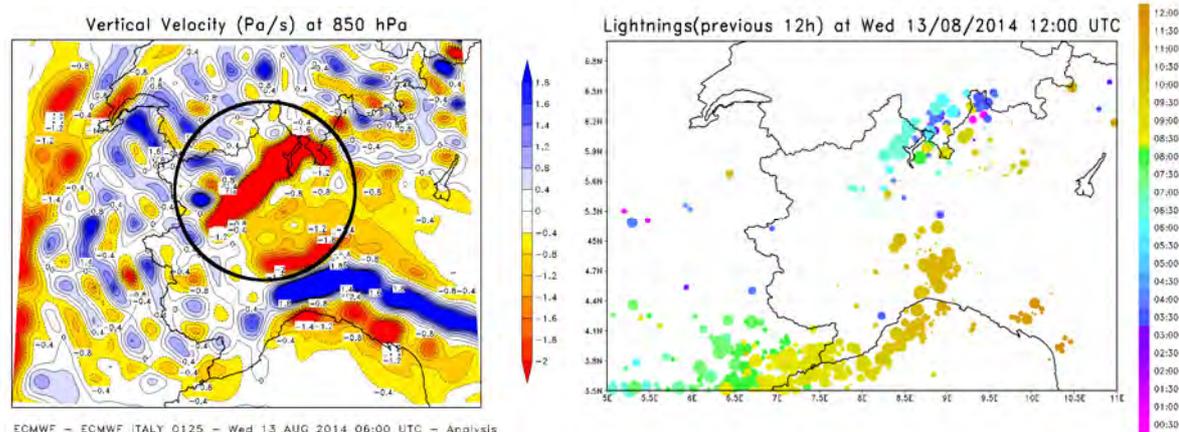


Figura 25. Mappa delle velocità verticali del vento a 850 hPa relativa alle 6 UTC del 13 agosto (sinistra) e delle fulminazioni avvenute tra le ore 00:00 UTC e le ore 12:00 UTC del 13 agosto (destra). Evidenziati gli intensi movimenti verticali tra Alpi Pennine e Lepontine (a sinistra) e, in turchese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

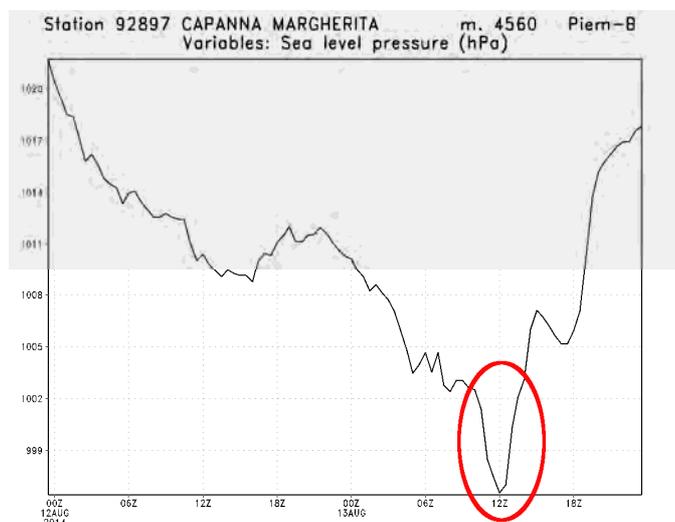


Figura 26. Pressione in quota registrata dalla stazione di Capanna Margherita sul Monte Rosa.

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.

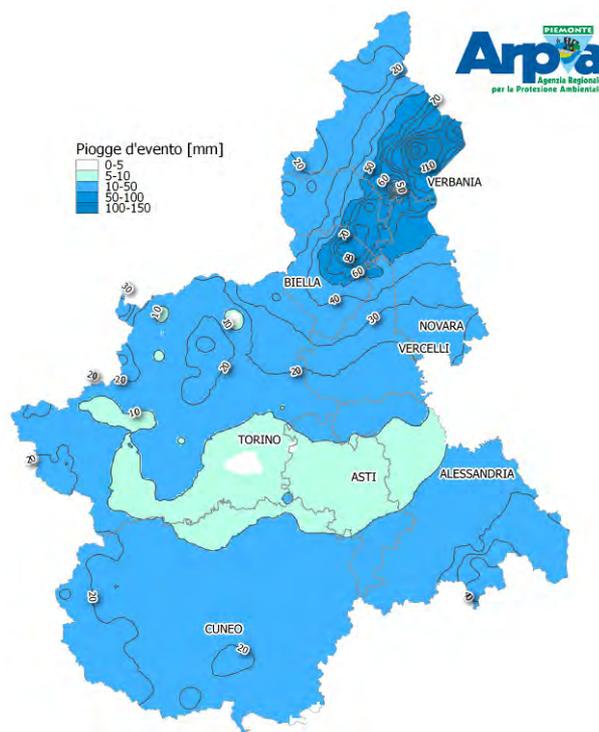


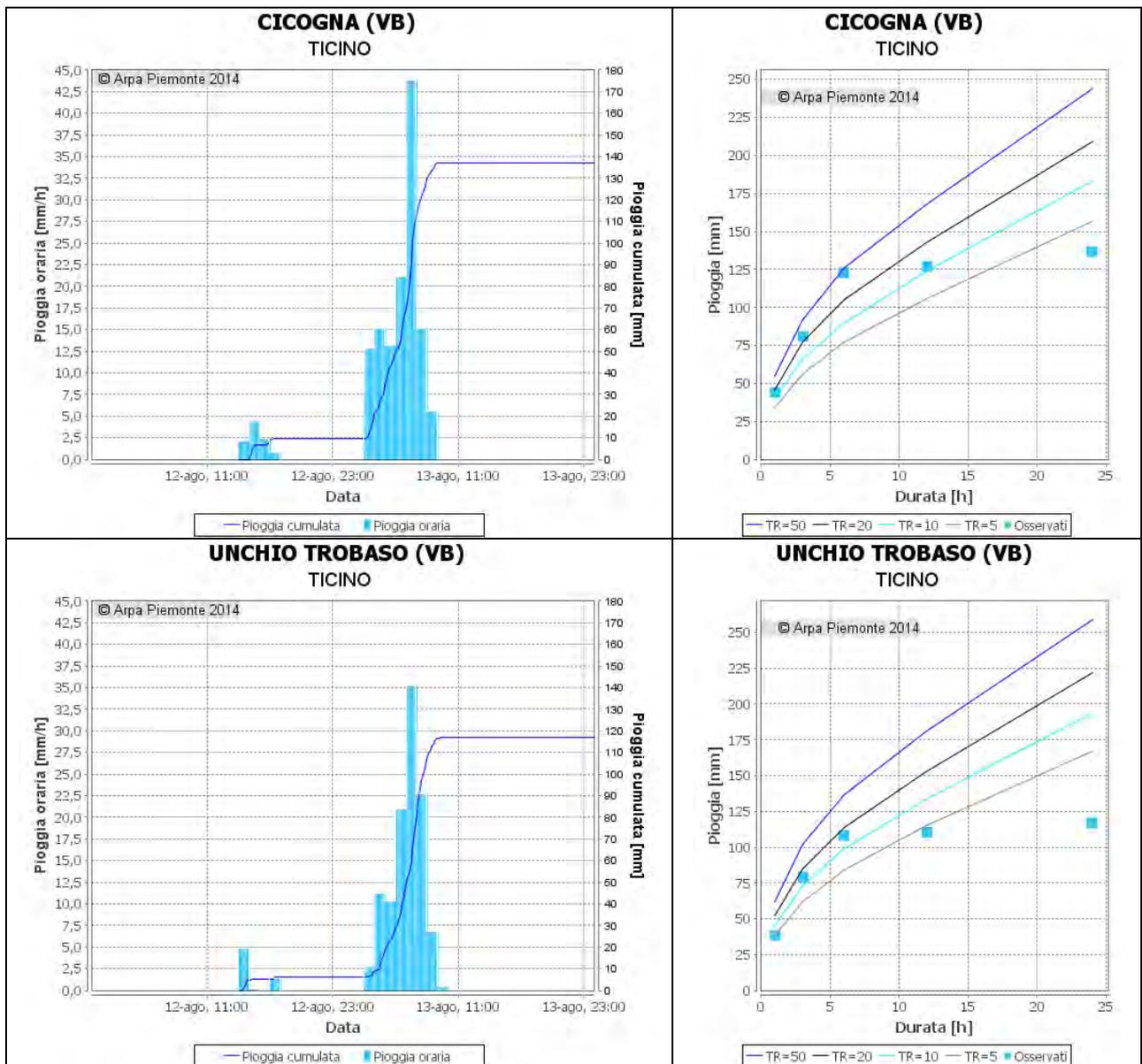
Figura 27. Pioggia cumulata durante l'evento

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).



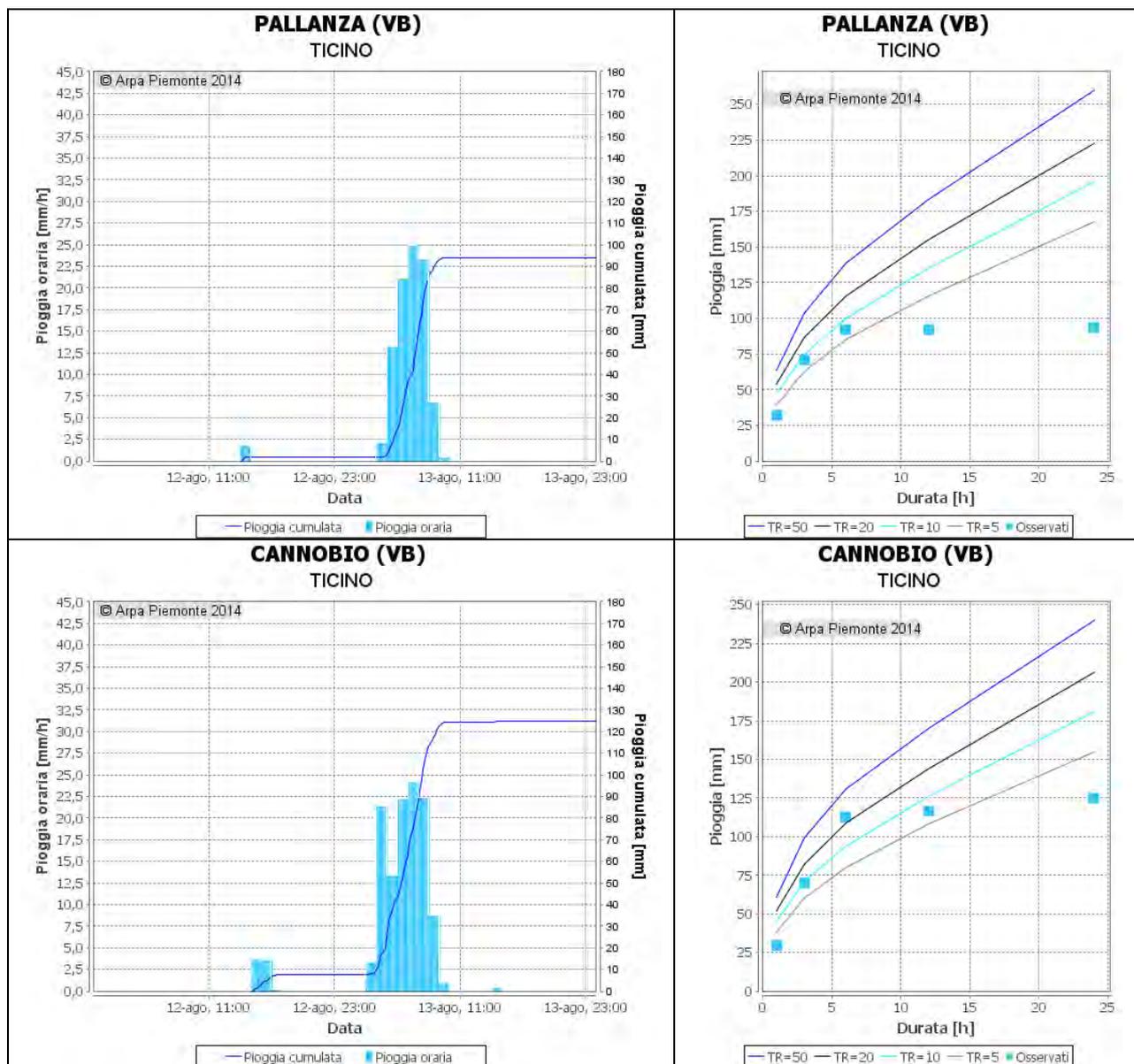


Figura 28. Ietogrammi delle stazioni che hanno registrato le precipitazioni maggiori e linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per la determinazione del tempo di ritorno del fenomeno.

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.

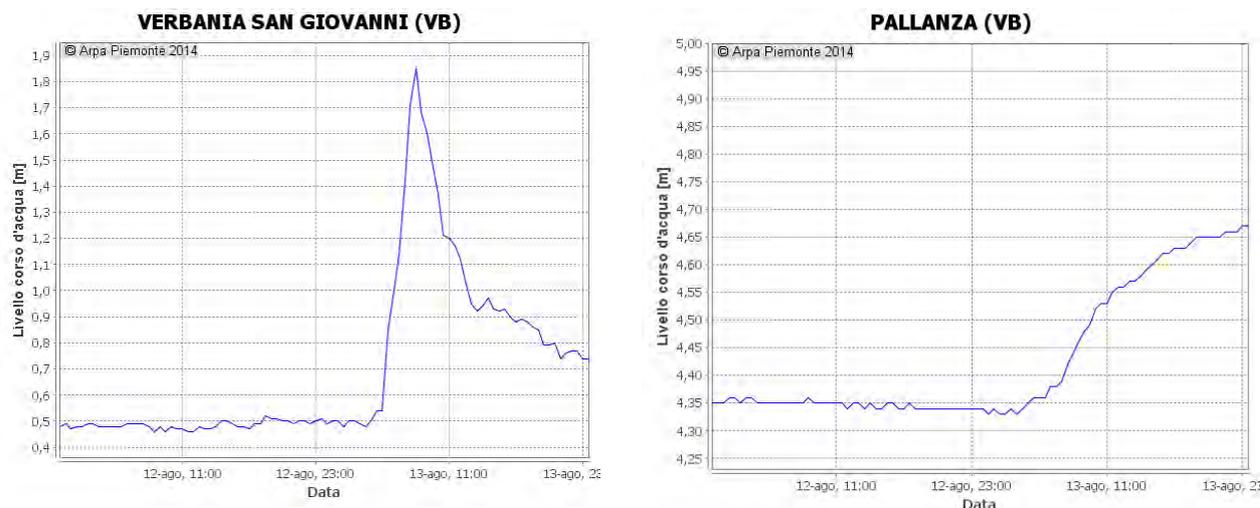


Figura 29. Idrogrammi più significativi registrati durante l'evento.

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.

Allegato 3

Richieste di stato di emergenza

Il Presidente

Torino 1/8/2014

Protocollo 10287/SB/100/RE

Classificazione I 50.20/COR/33

Al Presidente del Consiglio dei Ministri
On. Matteo Renzi
Palazzo Chigi - Piazza Colonna, 370
00187 Roma

Al Capo del Dipartimento della Protezione civile
Pref. Franco Gabrielli
Via Ulpiano 11
00193 Roma

Oggetto: Eventi temporaleschi giugno-luglio 2014. Richiesta dichiarazione stato di emergenza.

Come sottolineato anche dai giornali e dai telegiornali e dai numerosi video, ripresi da videoamatori e visualizzabili on line, la Regione Piemonte, come gran parte dell'Italia settentrionale, è ostaggio di reiterate ondate temporalesche da giugno 2014 e tuttora in corso.

Tralasciando gli eventi minori, i temporali del 23 giugno 2014, del 7 luglio 2014, del 12 luglio 2014, del 13 luglio 2014, del 24 luglio 2014 e del 28-29 luglio 2014, benchè singolarmente di limitata estensione, sono stati particolarmente intensi da provocare dissesti di versante, danni ingenti alle strade, alle reti fognarie e alle tombature dei centri abitati, allagamenti di scantinati, scoperchiamenti di coperture di abitazioni di privati cittadini e di attività produttive, nonché innumerevoli danni all'agricoltura.

Nel dettaglio il temporale del 23 giugno 2014 ha colpito alcuni comuni del Novarese e la Val Sesia in provincia di Vercelli, dove una frana sulla strada provinciale ha messo in pericolo l'abitato del comune di Cravagliana, scampato al peggio grazie ad una rete paramassi posizionata a seguito di un precedente evento calamitoso; alcune abitazioni sono state sgomberate.

Il 27 giugno 2014 un crollo di roccia con massi metricubici si è manifestato nel comune di Pallanzeno sulla strada per Villadossola.

Il 7 luglio 2014 un temporale estremamente forte ha colpito il Pinerolese dove i corsi d'acqua quali il torrente Lemina, il rio Torto, il rio Noce, il torrente Chisola e il rio Tori, hanno raccolto dai bacini montani circostanti portate idriche consistenti con gravi danni nei territori dei comuni pedemontani (Cumiana, Cantalupa, Roletto, San Pietro Val Lemina, etc.). Un'altra formazione temporalesca nella medesima giornata ha fatto registrare 143 mm di pioggia in 12 ore nel basso alessandrino.

Nel Biellese e in particolare nei comuni di Cerrione e Sandigliano, i temporali del 7 luglio 2014 e del 13 luglio 2014 hanno creato devastazioni nel comparto agricolo e allagamenti delle abitazioni private. A seguito di tali eventi nel comune di Soprana una frana ha asportato un tratto della strada provinciale e compromesso l'agibilità di due abitazioni.

Il 12 luglio 2014 un analogo episodio temporalesco sporadico ma molto intenso si è verificato sul comune di Dronero (CN) con danni simili ai precedenti.

Il fenomeno del 24 luglio 2014 si è manifestato sottoforma di tromba d'aria e forte grandinata coinvolgente i comuni di Bernezzo e Caraglio nella fascia pedemontana della Valle Grana, nel cuneese; i danni riscontrati sono soprattutto alla produzione agricola e agli edifici pubblici.

L'evento temporalesco di durata maggiore è del 28-29 luglio 2014 con picchi di pioggia nelle 12 ore di 116 mm nella pianura torinese e intensità variabili tra 80-90 mm in Val Sesia, nelle vallate montane torinesi (Lanzo, Ceronda e Casternone) e in modo diffuso nel l'astigiano, basso alessandrino, langhe e roero.

Sono state numerose durante gli eventi temporaleschi le interruzioni della corrente elettrica, dell'acqua potabile e delle fognature, ripristinate nell'arco delle 12 ore dagli enti gestori dei servizi.

Per i primi eventi la stima dei costi degli interventi per le sole opere pubbliche di competenza regionale supera i 15 milioni di euro; per l'evento del 28 - 29 luglio è in corso l'accertamento dei danni. Nelle prossime settimane, salvo ulteriori aggravamenti delle situazioni a causa dell'incertezza climatica e meteorologica del momento, potrà essere predisposto un elenco più accurato dei danni occorsi e dei costi degli interventi indispensabili ed urgenti per il superamento del rischio residuo post-temporali.

In virtù di quanto sopra esposto, si chiede l'emanazione dello stato di emergenza ai sensi della L. 225/92 così come modificata dalla legge 100/2012 per il periodo dal 23 giugno al 29 luglio per tutta la regione, tenuto conto della diffusione territoriale dei fenomeni.

Ci si riserva di trasmettere nel più breve tempo possibile la documentazione probatoria come previsto dalla direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 26.10.2012 articolo 1 (G.U. n. 30 del 5.2.2013) e si resta a disposizione per ogni eventuale chiarimento.

Visto:

il Direttore Vincenzo Coccolo

l'Assessore Francesco Balocco

Sergio Chiamparino

Il Presidente

Torino 21/08/2014

Protocollo 11088/SEC400/PRE

Classificazione I.50.20/COR/33

Al Presidente del Consiglio dei Ministri
On. Matteo Renzi
Palazzo Chigi - Piazza Colonna, 370
00187 Roma

Al Capo del Dipartimento della Protezione civile
Pref. Franco Gabrielli
Via Ulpiano 11
00193 Roma

Oggetto: Eventi temporaleschi che hanno colpito la Regione Piemonte nei mesi di giugno-luglio-agosto 2014. Richiesta estensione stato di emergenza.

Con nota prot. 10287/SB0100/PRE del 1.08.2014 si chiedeva l'emanazione dello stato di emergenza ai sensi della legge n. 255/1992, così come modificata dalla legge n. 100/2012 per gli eventi temporaleschi occorsi sul territorio della regione Piemonte dal 23 giugno al 29 luglio 2014.

Nei giorni seguenti nuove perturbazioni hanno interessato il territorio piemontese. L' 1, il 2, il 3 e il 4 agosto piogge persistenti alternate a fenomeni grandinigeni si sono abbattute in valle Po, nel monregalese e sul Roero provocando danni alla viabilità comunale e provinciale. Nelle zone di pianura, nei comuni di Caramagna Piemonte (CN), Piozzo (CN) e Revello (CN) le segnalazioni corredate di fotografie illustrano strade mutate in torrenti, esondazioni di campi coltivati, danni agli scantinati, alle coperture e agli infissi delle abitazioni. In collina e in montagna i danni maggiori si riscontrano sulla viabilità per frane.

L'8 agosto una tromba d'aria ha colpito il chivassese. Di questo episodio, seguito come di consueto da numerose segnalazioni alla protezione civile da parte di privati cittadini che lamentavano danni alle coperture delle loro abitazioni, l'interruzione della corrente elettrica e la presenza di piante sulle strade, si segnala, in particolare, nel comune di

Casalborgone la piena del rio Merdarello il quale, attraversando l'abitato ha danneggiato il muro di sponda del municipio ed ha allagato porzioni dell'abitato.

Successivamente il 13 agosto un altro temporale è avvenuto nel territorio della valle Sesia e nel biellese.

Nell'alessandrino la pioggia si è presentata intensa il 18 e il 19 agosto sull'appennino a confine con la Liguria mandando in piena i torrenti Orba e Stura di Ovada con danni alle opere idrauliche di ritenuta e alle numerose centraline idroelettriche.

Durante quest'ultime piogge di agosto, alcuni comuni di pianura come Caravino (TO), Cafasse (TO) e Casalborgone (TO) già interessati a luglio da esondazioni si sono trovati nuovamente allagati a causa dell'impossibilità di attivare gli ormai improcrastinabili interventi strutturali necessari a risolvere radicalmente i problemi menzionati.

Si segnala, inoltre, che alcune amministrazioni comunali pur avendo disponibilità di cassa, non possono eseguire i lavori nell'immediato per i vincoli contabili e finanziari imposti dal patto di stabilità.

Allo stato attuale si stanno accertando i danni con la contestuale compilazione per ciascuno di essi della scheda "A" per la stima dell'intervento in base alle indicazioni dell'ordinanza del dipartimento della protezione civile n. 128 del 22.11.2013.

Alla luce di quanto sopra, chiedo l'estensione dello stato di emergenza ai sensi della legge n. 225/92 così come modificata dalla legge n. 100/2012 per le precipitazioni del mese di agosto 2014 e, in riferimento a quanto comunicato il 1 agosto 2014, l'emanazione dello stato di calamità per gli eventi temporaleschi che hanno colpito la Regione Piemonte per il periodo giugno-luglio-agosto 2014.

Nel rassicurare circa l'invio sollecito delle risultanze degli accertamenti in corso, si resta a disposizione per ogni eventuale chiarimento.

Visto:

il  Direttore Vincenzo Coccolo

Sergio Chiamparino

Direzione Regionale Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste

Corso Bolzano, 44
10121 Torino
www.regione.piemonte.it/governo/org/14.htm
email: direzioneB14@regione.piemonte.it
telefono: 011-432.1398
fax: 011-432.5785