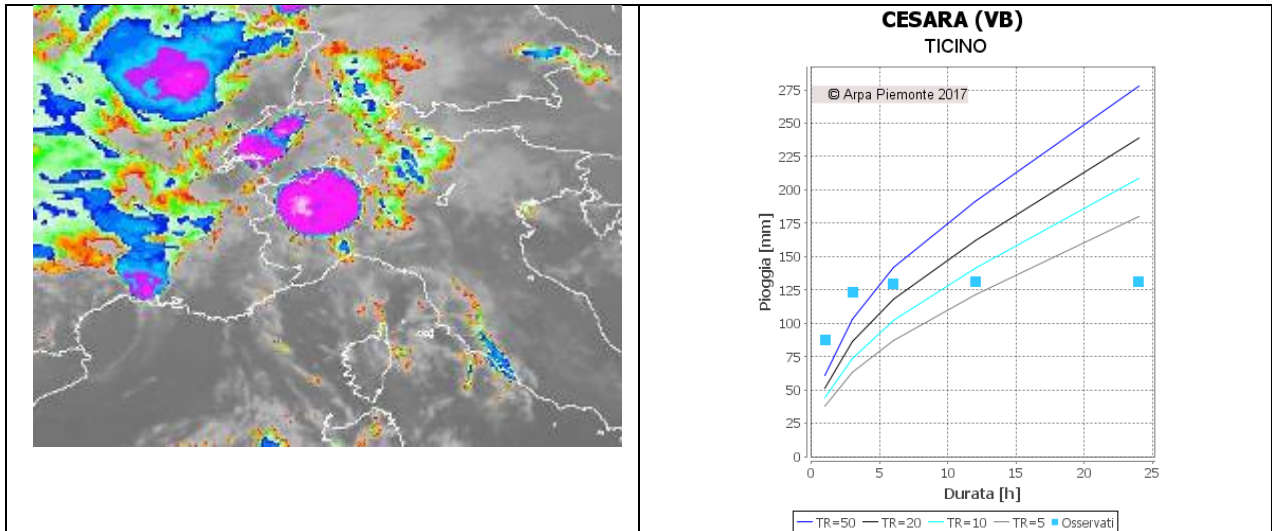


## EVENTI TEMPORALESCHI 25-28 GIUGNO 2017



A cura del *Dipartimento Sistemi Previsionali*

Torino, 1 agosto 2017

IL SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ È CERTIFICATO  
ISO 9001:2008 DA SAI GLOBAL ITALIA

## SOMMARIO

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
<b>ANALISI METEOROLOGICA .....</b>	<b>2</b>
<b>ANALISI PLUVIOMETRICA.....</b>	<b>9</b>

*In copertina:* a sinistra Meteosat canale IR 10.8 sul nord Italia alle ore 20:30 UTC del 27 giugno 2017; il colore viola corrisponde a nubi più fredde. Elaborazione Arpa Piemonte su dati EUMETSAT; a destra ietogramma della stazione di Cesara (VB).

---

## INTRODUZIONE

Nei giorni antecedenti l'evento del 27 giugno 2017, il Piemonte è stato interessato dal veloce transito di due successive onde depressionarie di origine atlantica. Tali impulsi hanno determinato un deciso aumento dell'instabilità atmosferica, interrompendo le condizioni di tempo stabile e soleggiato associate alla presenza di un robusto promontorio di alta pressione di origine africana. L'area di alta pressione aveva stazionato per giorni sull'Europa centro-occidentale causando sul Piemonte temperature ben al di sopra della media del periodo.

Mentre il sud della Regione è stato interessato da precipitazioni modeste, a partire dal torinese si è registrato un progressivo aumento degli apporti meteorici con massimi di oltre 200 mm nella bassa val Sesia e sulle aree dei laghi d'Orta e Maggiore. Le durate più critiche sono state quelle oraria e tri-oraria, caratterizzate da tempi di ritorno di oltre 50 anni a Cesara (VB) e tra 20 e 50 anni altrove. Nel torinese, a Corio (TO) il tempo di ritorno della precipitazione massima oraria è stata di circa 50 anni, mentre sul medesimo intervallo a Torino Vallere si stima un tempo di ritorno di circa 20 anni.

## ANALISI METEOROLOGICA

Un robusto anticiclone di matrice africana ha stazionato sull'Europa centro-occidentale per diversi giorni, mantenendo sul Piemonte condizioni stabili e soleggiate con temperature al di sopra della norma del periodo fino al 24 giugno 2017. In seguito, il veloce transito a ridosso dell'arco alpino di due successive onde depressionarie di origine atlantica ha determinato un temporaneo aumento dell'instabilità atmosferica: le infiltrazioni di aria fresca in quota hanno innescato rovesci e temporali anche localmente forti o molto forti, al primo mattino del 25 giugno e nel pomeriggio/sera del 26 giugno ed un parziale calo delle temperature. L'evoluzione della situazione sinottica precedente all'evento del 27 giugno è rappresentata in Figura 1, mentre le precipitazioni cumulate su 6 ore per il mattino del 25 giugno e su 12 ore per il pomeriggio del 26 giugno sono mostrate in Figura 2.

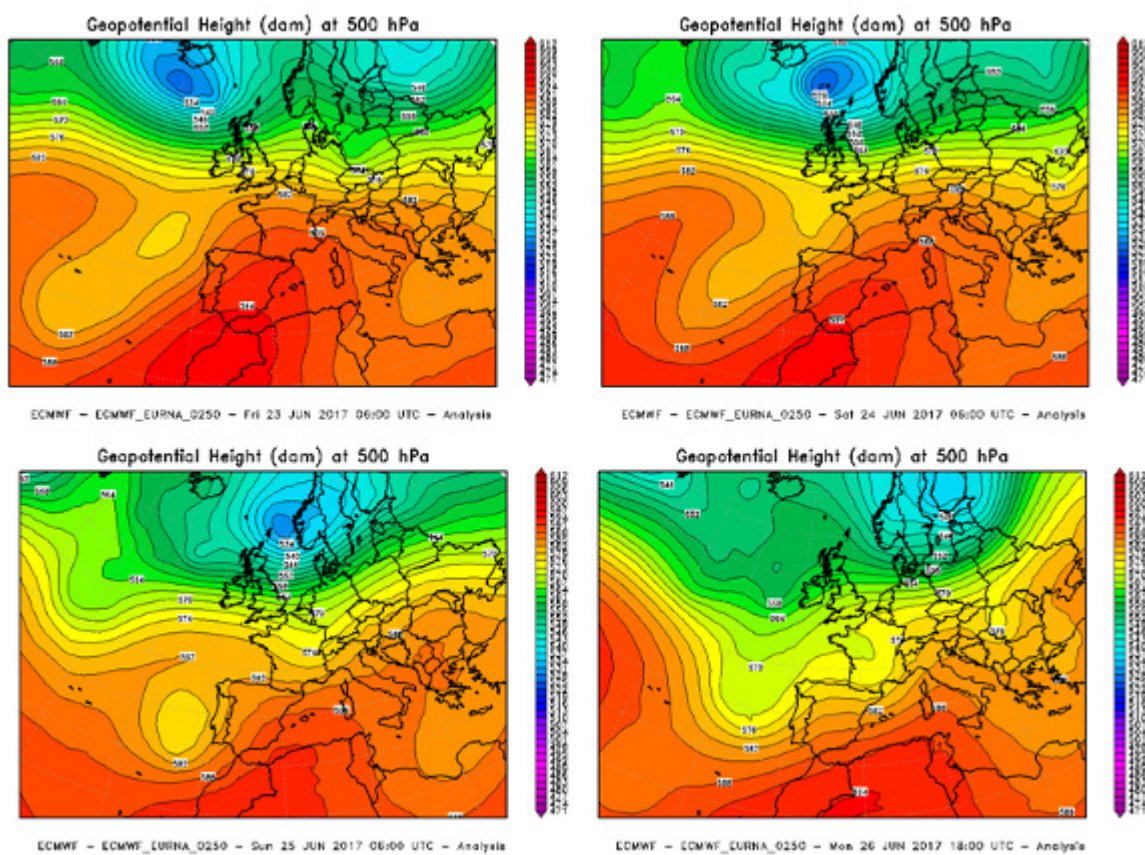


Figura 1. Evoluzione dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa dal 23 al 26 giugno 2017. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF.

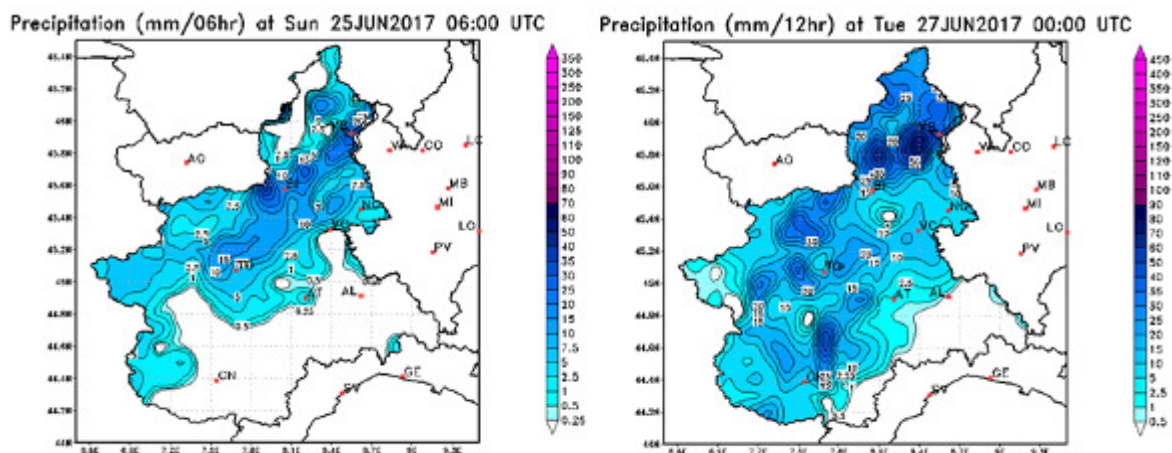


Figura 2. Precipitazione cumulate su 6 ore per il mattino del 25 giugno e su 12 ore per il pomeriggio del 26 giugno. Elaborazione Arpa Piemonte su dati della rete meteoridrografica di Arpa Piemonte.

Il 27 giugno è stato caratterizzato al primo mattino da un'instabilità residua, associata al transito dell'impulso perturbato che ha causato diffusi fenomeni temporaleschi, anche molto intensi, nel pomeriggio e nella serata precedenti su tutta la Regione. Successivamente, una temporanea e parziale rimonta del geopotenziale ha garantito una tregua dalle precipitazioni fino al tardo pomeriggio, quando l'avvicinamento di un'ampia saccatura atlantica ha determinato una nuova intensificazione dei fenomeni. L'evoluzione sinottica per il 27 giugno è mostrata in Figura 3.



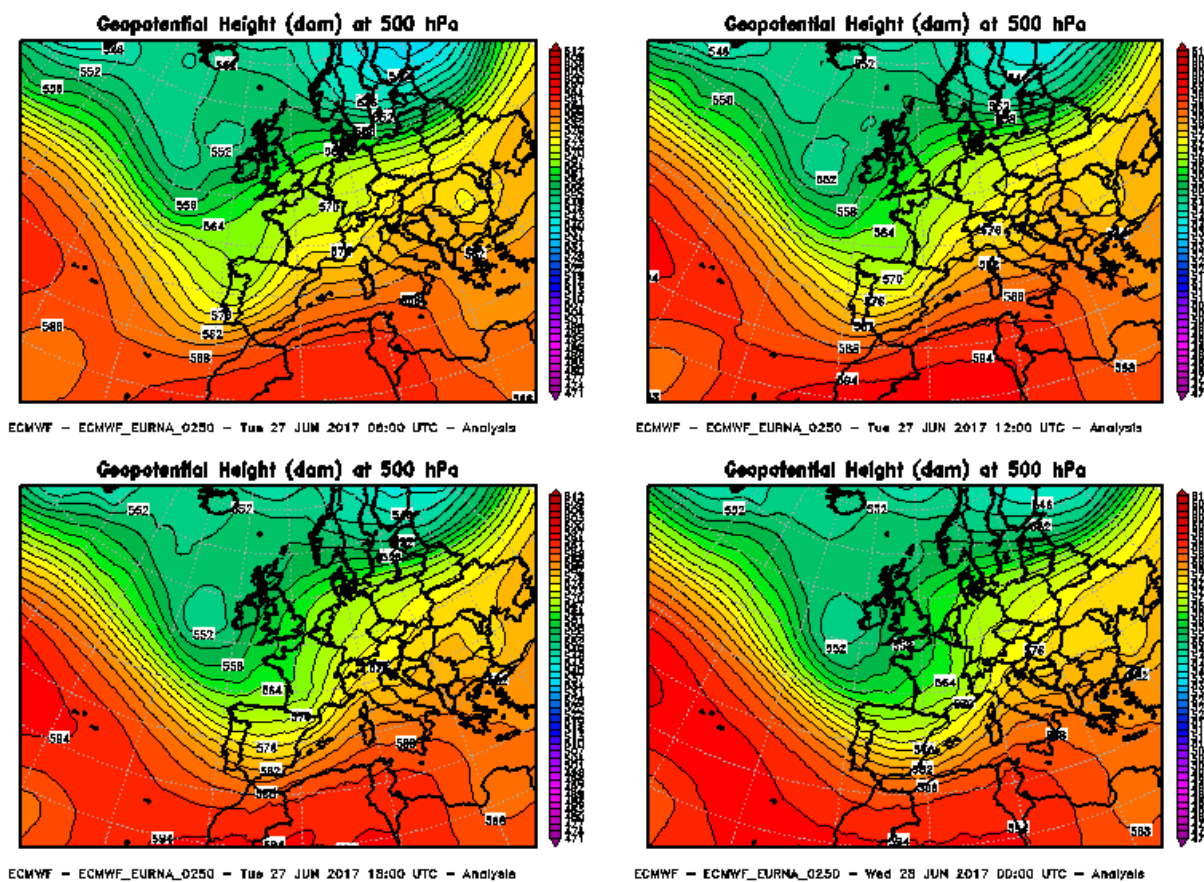
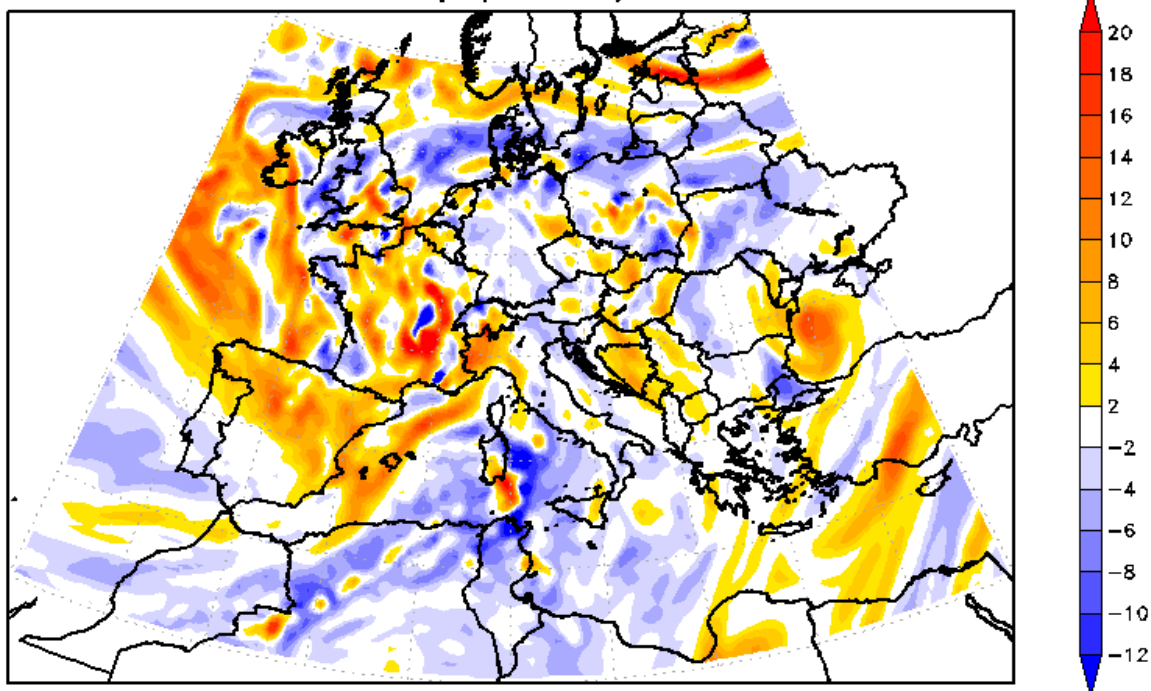


Figura 3. Evoluzione dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa del 27 giugno 2017 a scadenza esaoaria. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF.

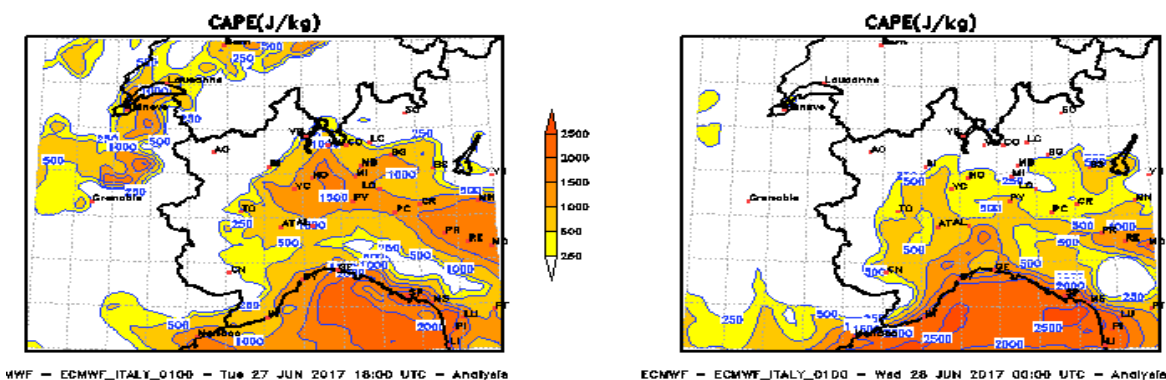
L'approssimarsi della saccatura ha determinato un'intensa avvezione di vorticità positiva a 500 hPa (Figura 4) che ha interessato il Piemonte nel tardo pomeriggio del 27 giugno, provocando un nuovo deciso aumento dell'instabilità atmosferica, come si può osservare in Figura 5 dalle mappe del CAPE, l'indice d'instabilità che quantifica l'energia disponibile per la convezione.

Relative vorticity ( $10^{-5} \text{ s}^{-1}$ ) at 500 hPa



ECMWF - ECMWF\_EURNA\_0250 - Wed 28 JUN 2017 00:00 UTC - Analysis

Figura 4. Mappa di vorticità relativa alle h 00 UTC del 28 giugno 2017. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF.



ECMWF - ECMWF\_ITALY\_0100 - Tue 27 JUN 2017 18:00 UTC - Analysis

ECMWF - ECMWF\_ITALY\_0100 - Wed 28 JUN 2017 00:00 UTC - Analysis

Figura 5. Mappa del CAPE relativa alle h 18 UTC del 27 giugno e alle 00 UTC del 28 giugno 2017. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF.

Si è inoltre assistito ad una intensificazione della ventilazione con forti correnti meridionali più umide e fresche in quota, come si può osservare in Figura 6. Infiltrazioni di aria fresca in quota hanno interessato le Alpi occidentali nella serata del 27 giugno, come mostrato in Figura 7 dalle mappe di temperatura a 600 hPa, favorendo la formazione di cumulonembi a forte sviluppo verticale (Figura 8).

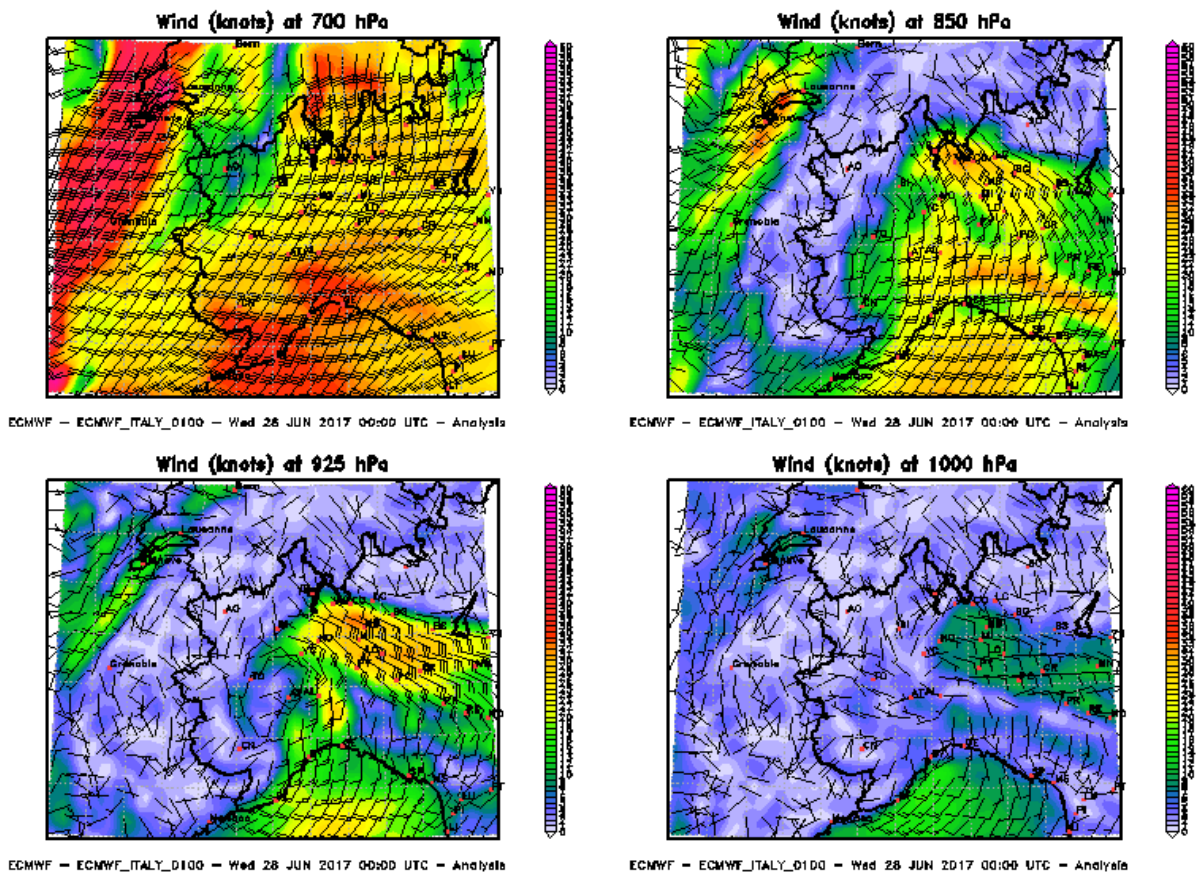


Figura 6. Mappa dei venti a differenti quote alle 00 UTC del 28 giugno 2017. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF.

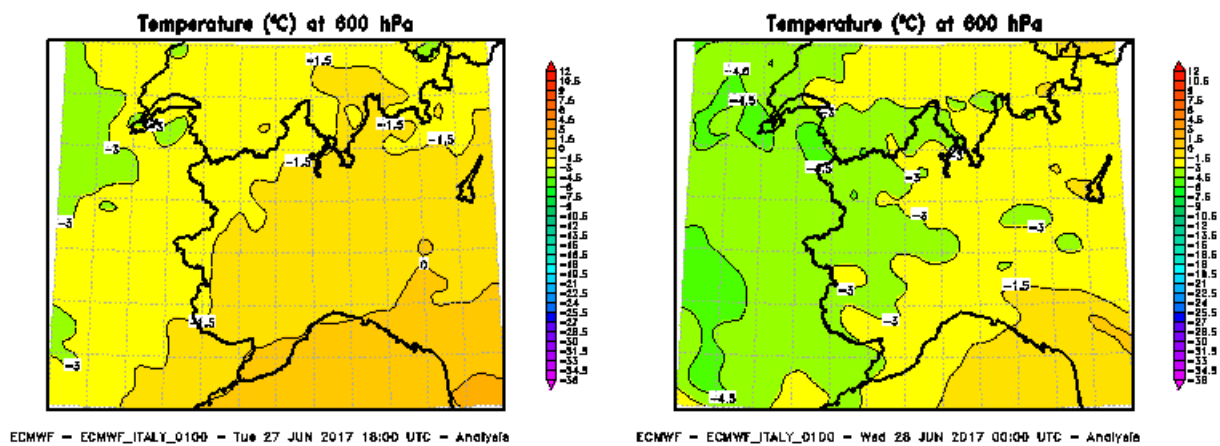


Figura 7. Mappa della temperatura a 600 hPa alle 18 UTC del 27 giugno e alle 00 UTC del 28 giugno 2017. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF.



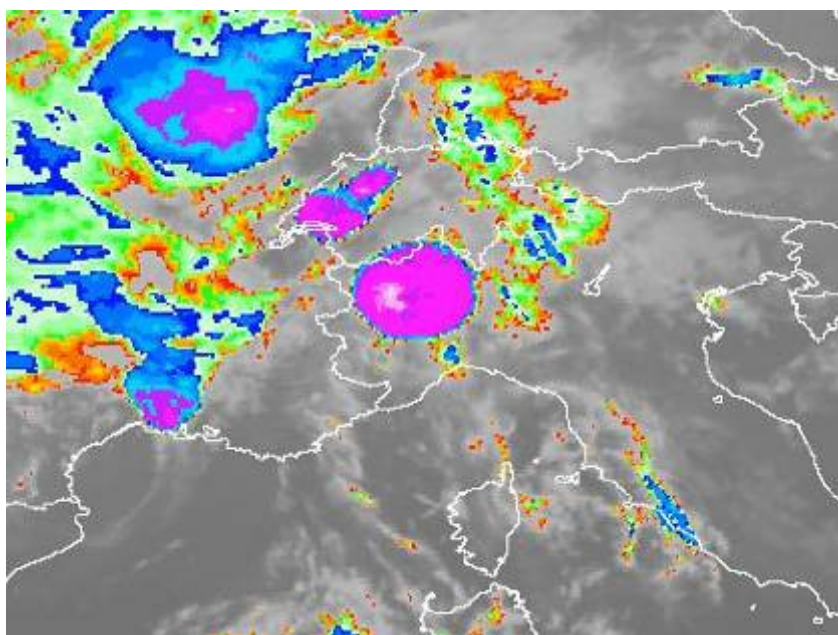


Figura 8. Immagine IR 10.8 del satellite Meteosat sul nord Italia alle ore 20:30 UTC del 27 giugno 2017; il colore viola corrisponde a nubi più fredde. Elaborazione Arpa Piemonte su dati EUMETSAT.

Osservando in Figura 6 i venti a differenti quote, relativi alla serata del 27 giugno si evidenzia la presenza di un intenso flusso da est nei bassi strati dell'atmosfera che ha causato una convergenza sulla zona del Verbano, ove infatti i fenomeni temporaleschi sono stati molto forti e persistenti. Si nota anche una seconda zona di convergenza sulla pianura di Torino, dove ai venti meridionali in quota si sono contrapposti venti disposti da nord nei bassi strati, determinando nubifragi associati a violente raffiche di vento e ad un'intensa fulminazione.

La **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** mostra come intorno alle ore 21 si siano attivati nei pressi di Torino violenti fenomeni temporaleschi con raffiche che hanno raggiunto valori prossimi a 80 km/h ed una fulminazione estremamente intensa.

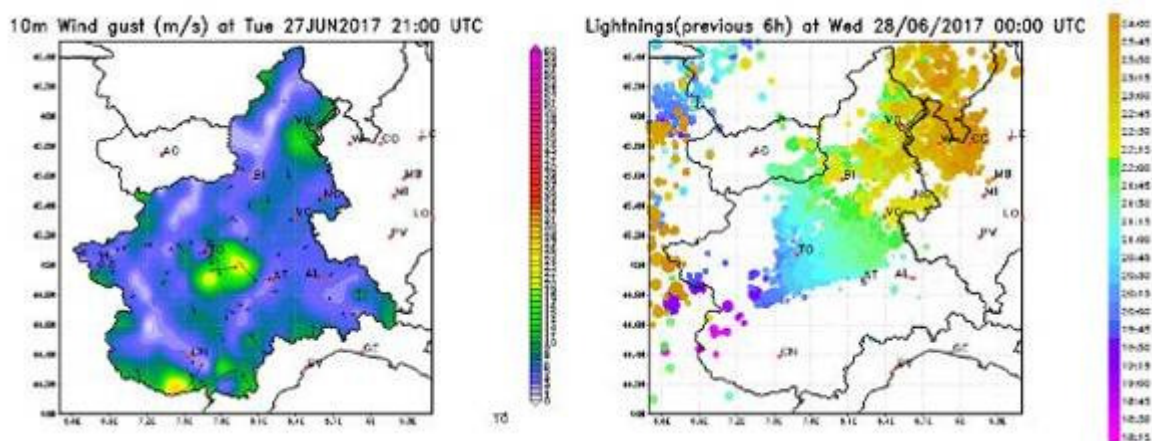


Figura 9. Mappa delle massime raffiche orarie rilevate dalle stazioni della rete meteoroidrografica di Arpa Piemonte alle ore 21 UTC del 27 giugno 2017 e fulminazioni registrate dalla rete dell'Aeronautica Militare nelle 6 ore precedenti alle 00 del 28 giugno 2017. Elaborazione Arpa Piemonte.

In sintesi, la giornata è stata caratterizzata da rovesci deboli e isolati al mattino, associati ad una instabilità residua, e da temporali più diffusi e forti, localmente anche molto forti, al pomeriggio, con nubifragi in serata nella zona di convergenza dei venti che va dalla pianura torinese al Verbano, dove si sono osservati i valori massimi di precipitazione oraria e cumulata.

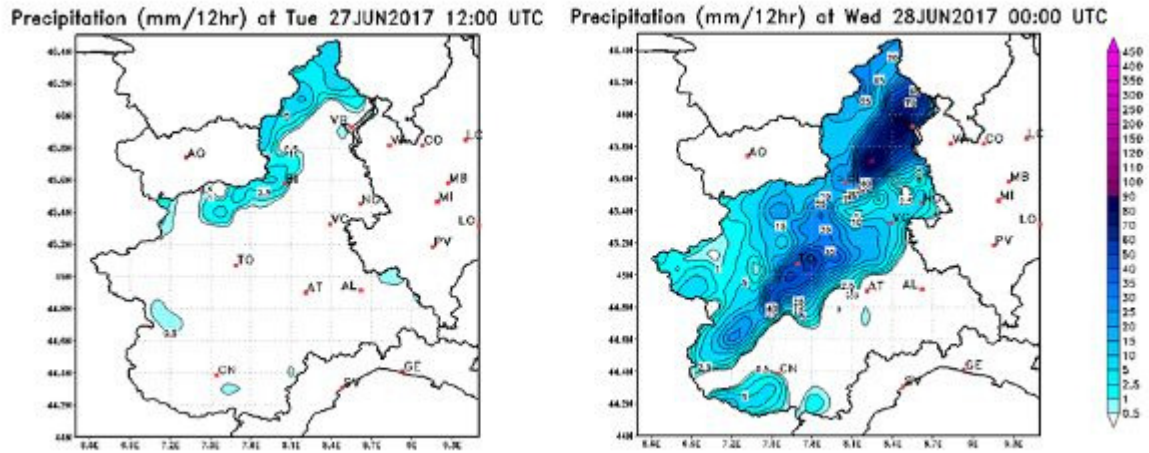


Figura 10. Mappa precipitazioni cumulate nelle 12 h rilevate dalle stazioni della rete meteoidrografica di Arpa Piemonte il giorno 278 giugno 2017. Elaborazione Arpa Piemonte.

## ANALISI PLUVIOMETRICA

La Figura 11 mostra la precipitazione cumulata dal 25 al 28 giugno 2017, derivata dalle osservazioni della rete meteoroidrografica automatica e dai sistemi radar meteorologici di Arpa Piemonte, Meteosvizzera ed ENAV. Mentre il sud del Piemonte è stato interessato da precipitazioni modeste, a partire dal torinese si osserva un progressivo aumento degli apporti meteorici con massimi di oltre 200 mm nella bassa val Sesia e sulle aree dei laghi d'Orta e Maggiore.

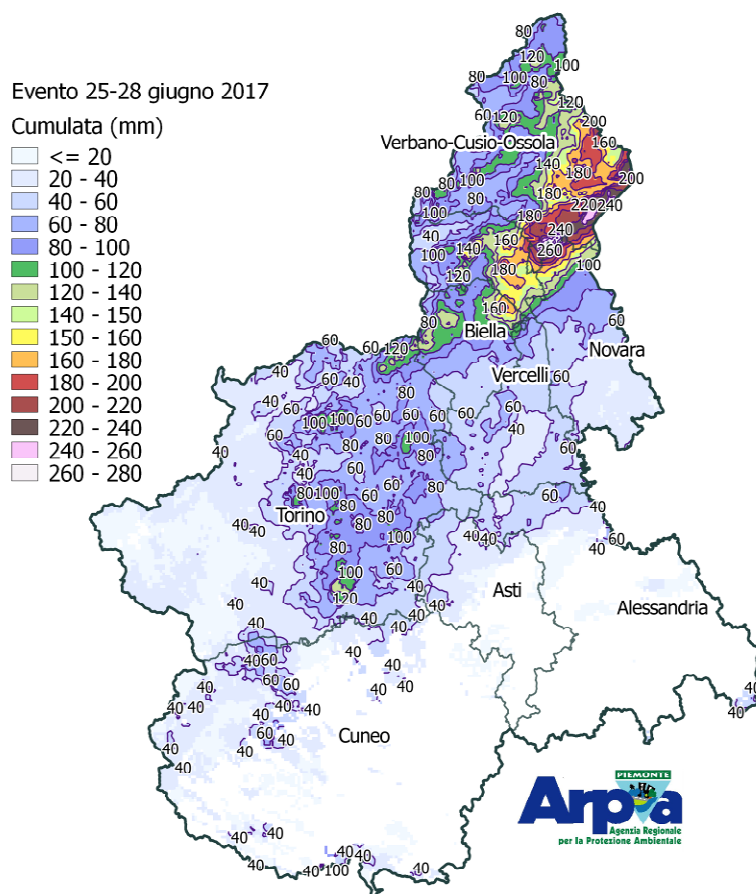


Figura 11. Precipitazione cumulata dal 25 giugno 2017 al 28 giugno 2017 calcolata a partire dalle stazioni pluviometriche della rete di monitoraggio gestita da Arpa Piemonte e dai sistemi radar meteorologici piemontesi, Meteosvizzera ed ENAV.

Considerando che le precipitazioni dell'evento sono state a carattere temporalesco e con valori localmente intensi, è significativo analizzare i massimi orari di precipitazione. Nella Tabella 1 si riportano i valori massimi di pioggia per le durate da 1 a 24 ore registrati dalle stazioni pluviometriche della rete automatica di monitoraggio 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	TICINO	CESARA	VB	CESARA	87,8	123,0	129,8	131,0	131,6
A	TICINO	STRESA	VB	MOTTARONE - BAITA CAI	60,6	84,4	116,8	137,0	149,6
A	TICINO	CANNOBIO	VB	CANNOBIO	55,2	97,4	121,4	140,2	175,0
A	TICINO	OMEGNA	VB	OMEGNA LAGO D'ORTA	54,4	81,2	127,6	147,8	162,8
A	TICINO	TRAREGO VIGGIONA	VB	MONTE CARZA	50,6	93,8	119,0	149,4	177,4
A	TICINO	VERBANIA	VB	UNCHIO TROBASO	49,8	78,4	128,6	137,2	150,8
A	AGOGNA TERDOPPIO	NEBBIUNO	NO	NEBBIUNO	46,0	67,4	81,6	103,6	110,2
A	TICINO	CURSOLO-ORASSO	VB	CURSOLO	45,4	62,8	95,6	111,2	138,4
A	TICINO	TRONTANO	VB	MOTTAC	44,4	60,4	78,6	90,0	110,4
A	TICINO	STRESA	VB	SOMERARO	41,6	82,6	117,6	156,2	165,0
A	TICINO	MERGOZZO	VB	CANDOGLIA TOCE	39,2	65,4	101,0	109,4	130,4
B	SEZIA	PRAY	BI	PRAY SESSERA	59,0	100,8	101,0	119,0	137,2
B	SEZIA	CELLIO	VC	CELLIO	58,8	87,6	98,6	127,6	133,6
B	SEZIA	BORGOSIESIA	VC	BORGOSIESIA SESIA	56,0	87,6	88,0	106,0	118,0
B	SEZIA	VARALLO	VC	VARALLO	46,4	67,8	69,8	80,2	117,4
B	SEZIA	TRIVERO	BI	CAMPARIENT	43,0	55,4	56,0	56,0	64,6
C	PO	CORIO	TO	PIANO AUDI	56,4	69,4	69,4	69,4	69,4
C	PO	COAZZE	TO	COAZZE	49,0	49,4	49,4	49,4	49,4
L	PO	TORINO	TO	TORINO VALLERE	53,8	54,2	54,2	54,2	55,0
L	PO	PINO TORINESE	TO	PINO TORINESE	51,0	56,0	56,0	56,0	58,0
L	PO	TORINO	TO	TORINO VIA DELLA CONSOLATA	45,0	45,4	65,4	67,6	69,2
L	DORA RIPARIA	TORINO	TO	TORINO GIARDINI REALI	41,2	41,4	41,6	41,8	45,6

La massima intensità oraria di pioggia, pari a 87,8 mm, è stata registrata dal pluviometro ubicato nel Comune di Cesara (VB). Nelle province di Novara, Biella e Vercelli i massimi orari sono stati registrati rispettivamente a Nebbiuno (46,0 mm), Pray (59,0 mm) e Cellio (58,8 mm). Anche nel torinese le precipitazioni orarie sono state significative; in particolare il pluviometro Pian Audi ubicato nel Comune di Corio (TO) ha registrato 56,4 mm, seguito dalla stazione di Torino Vallere con 53,8 mm e Pino Torinese con 51,0 mm.



In Tabella 2 si riportano le precipitazioni cumulate giornaliere dal 25 al 28 giugno 2017 ed il totale dell'evento.

Tabella 2. Valori giornalieri di pioggia, espressi in millimetri per le stazioni più significative.

Zona di allerta	Bacino	Comune	Provincia	Stazione	25/06/2017	26/06/2017	27/06/2017	28/06/2017	Totale cumulata
A	TICINO	CESARA	VB	CESARA	3,8	131,0	71,2	62,0	268,0
A	TICINO	STRESA	VB	MOTTARONE - BAITA CAI	7,4	86,4	86,4	66,8	247,0
A	TICINO	VERBANIA	VB	PALLANZA	26,2	62,8	57,8	99,8	246,6
A	TICINO	OMEGNA	VB	OMEGNA LAGO D'ORTA	6,0	52,6	84,4	80,4	223,4
A	TICINO	TRAREGO VIGGIONA	VB	MONTE CARZA	23,6	15,2	23,0	157,2	219,0
A	TICINO	CANNOBIO	VB	CANNOBIO	18,6	15,4	24,4	153,6	212,0
A	TICINO	VERBANIA	VB	UNCHIO TROBASO	10,0	36,0	80,2	75,0	201,2
B	SEZIA	PRAY	BI	PRAY SESSERA	25,4	22,6	116,2	36,4	200,6
B	SEZIA	VARALLO	VC	VARALLO	3,0	70,0	54,4	64,4	191,8
B	SEZIA	CELLIO	VC	CELLIO	11,8	22,0	90,0	46,0	169,8
B	SEZIA	BORGOSIESIA	VC	BORGOSIESIA SESIA	11,2	35,0	90,2	30,4	166,8
C	PO	CORIO	TO	PIANO AUDI	1,8	69,4	18,8	9,0	99,0
L	ORCO	CALUSO	TO	CALUSO	16,2	19,6	25,6	43,8	105,2
L	PO	PINO TORINESE	TO	PINO TORINESE	5,8	25,6	56,0	3,0	90,4
L	PO	TORINO	TO	TORINO VIA DELLA CONSOLATA	6,4	9,4	46,0	28,0	89,8
L	PO	TORINO	TO	TORINO VALLERE	7,2	24,4	54,2	1,8	87,6

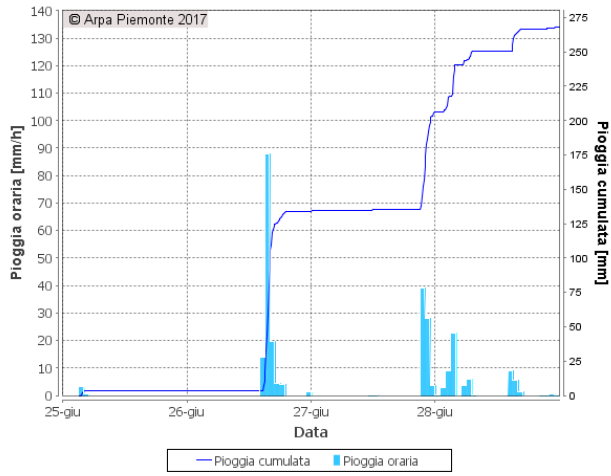
Le piogge cumulate dal 25 al 28 giugno 2017 hanno superato 200 mm sui bacini del Ticino e del Sesia con un massimo sull'evento di 268,0 mm a Cesara (VB). Sulla parte bassa delle valli di Lanzo e sul Canavese i valori di precipitazioni sono stati inferiori con un massimo di 105,2 mm a Caluso (TO). Altrove, ed in particolare a sud del Po e sugli Appennini, gli apporti di precipitazione sono stati modesti.

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 linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSP) utilizzate nel sistema di allerta regionale.

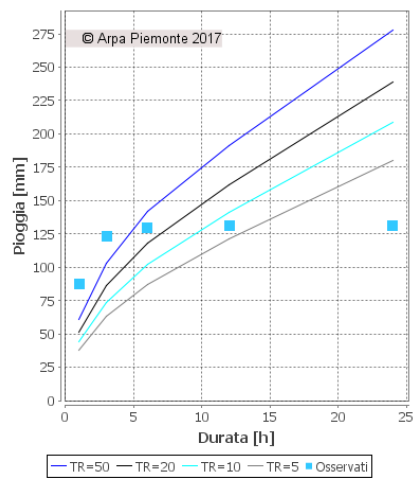
Nei grafici seguenti (Figura 14) sono riportati, per alcune stazioni ritenute più significative, gli ietogrammi (a sinistra) e le altezze di pioggia dell'evento (asse delle ordinate), espresse in funzione delle diverse durate (1, 3, 6, 12, 24 ore - asse delle ascisse) confrontate con le curve di possibilità pluviometrica di assegnato tempo di ritorno (5, 10, 20 e 50 anni). Questo tipo di confronto consente innanzitutto di capire se ci sono state e quali siano le durate maggiormente critiche e permettono la determinazione del tempo di ritorno del fenomeno.

L'analisi statistica delle precipitazioni evidenzia che le durate più critiche sono state quelle oraria e tri-oraria caratterizzate da tempi di ritorno di oltre 50 anni a Cesara (VB) e tra 20 e 50 anni altrove. Nel torinese, a Corio il tempo di ritorno della precipitazione massima oraria è di circa 50 anni, mentre sul medesimo intervallo a Torino Vallere si stima un tempo di ritorno di circa 20 anni. Di seguito si riportano gli ietogrammi e linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per le stazioni più significative.

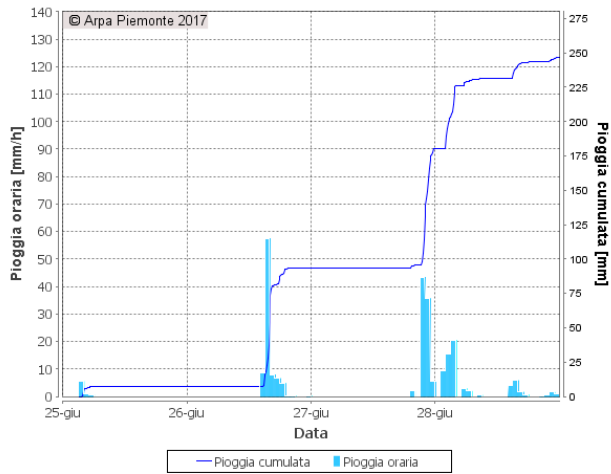
**CESARA (VB)**  
TICINO



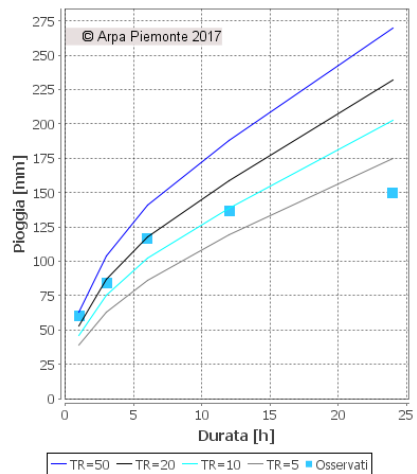
**CESARA (VB)**  
TICINO



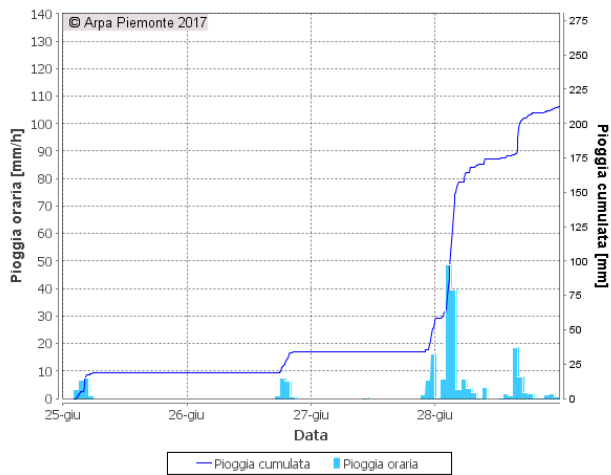
**MOTTARONE - BAITA CAI (VB)**  
TICINO



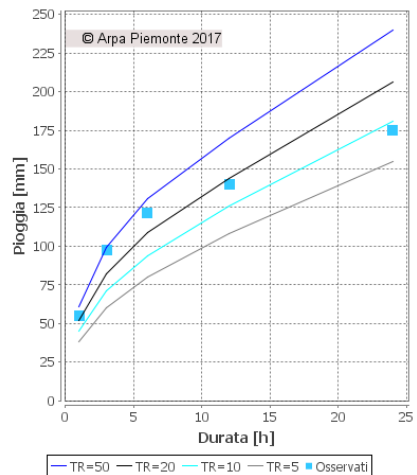
**MOTTARONE - BAITA CAI (VB)**  
TICINO



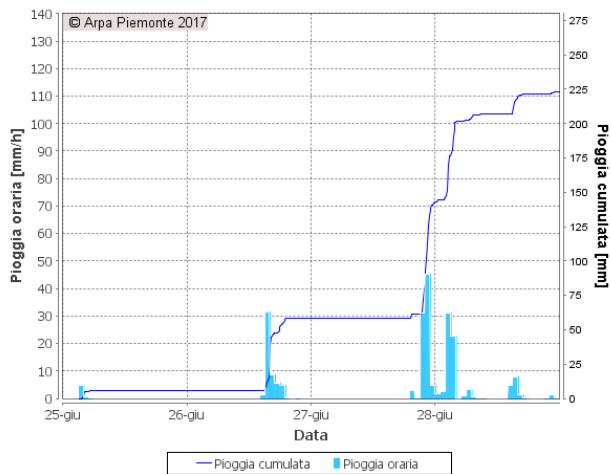
**CANNOBIO (VB)**  
TICINO



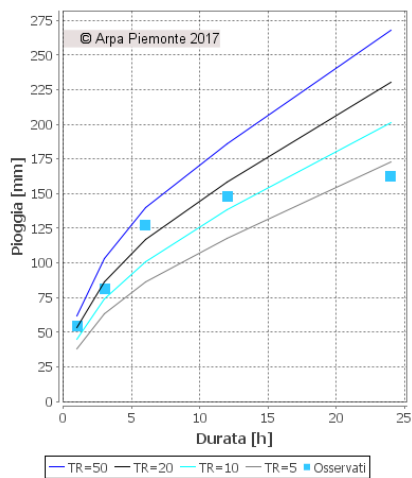
**CANNOBIO (VB)**  
TICINO



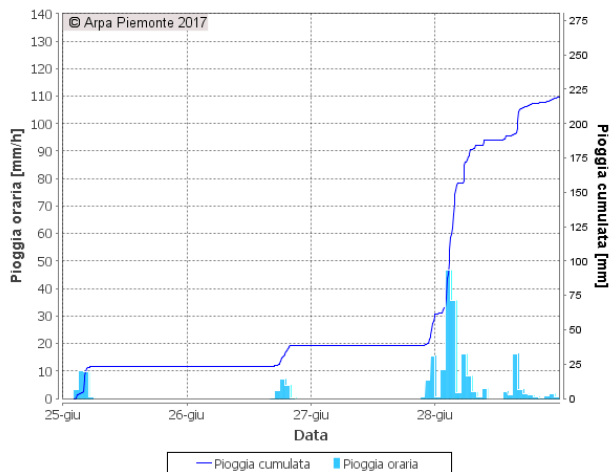
**OMEGNA LAGO D'ORTA (VB)**  
TICINO



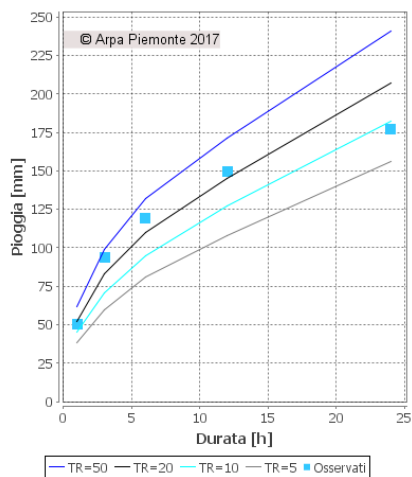
**OMEGNA LAGO D'ORTA (VB)**  
TICINO



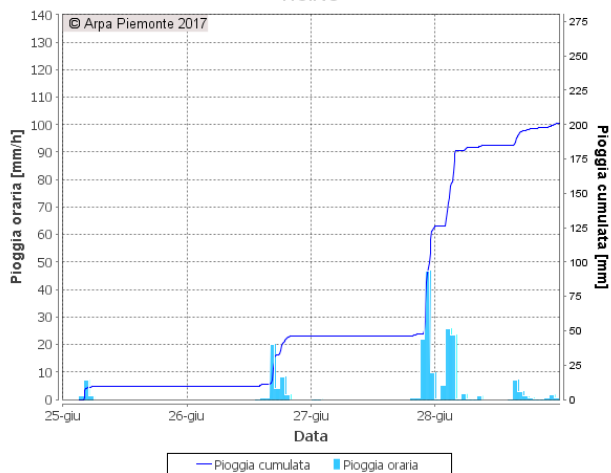
**MONTE CARZA (VB)**  
TICINO



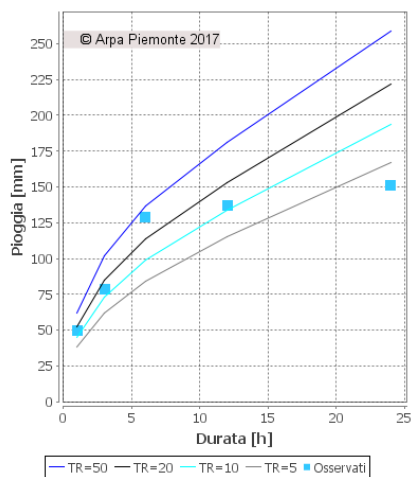
**MONTE CARZA (VB)**  
TICINO



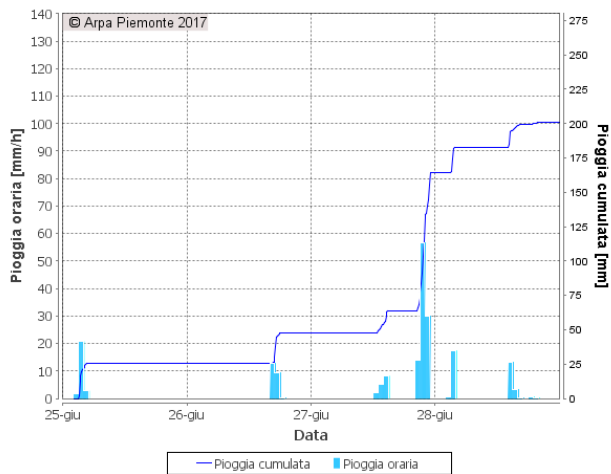
**UNCHIO TROBASO (VB)**  
TICINO



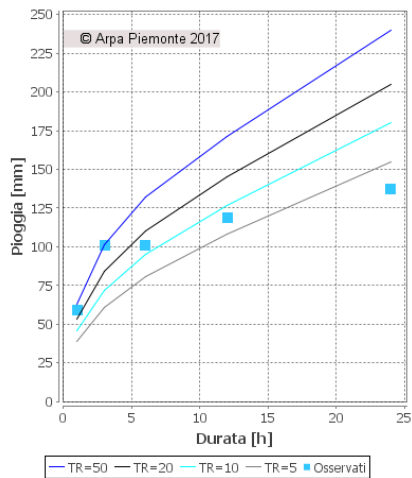
**UNCHIO TROBASO (VB)**  
TICINO



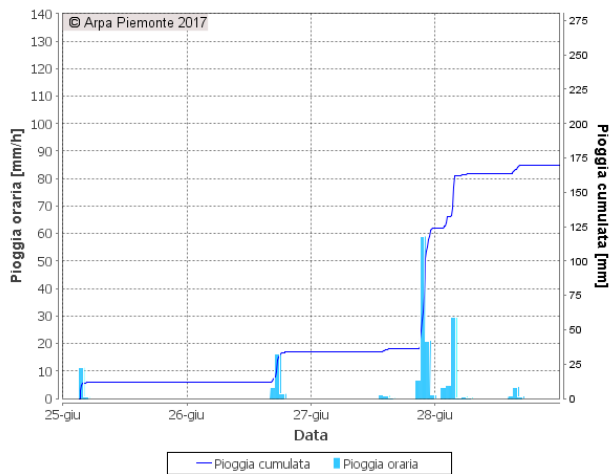
**PRAY SESSERA (BI)**  
SESIA



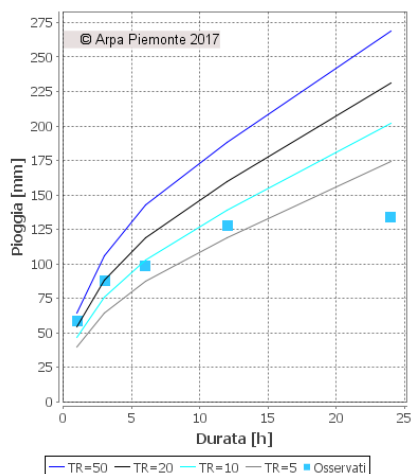
**PRAY SESSERA (BI)**  
SESIA



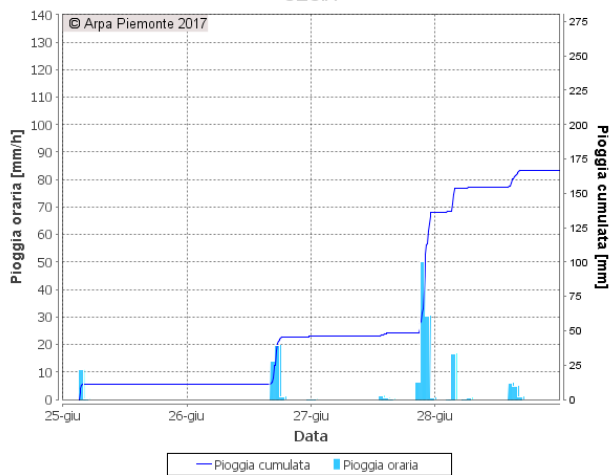
**CELLIO (VC)**  
SESIA



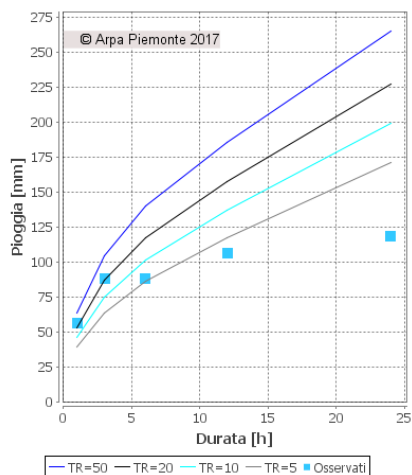
**CELLIO (VC)**  
SESIA



**BORGOSIESIA SESIA (VC)**  
SESIA



**BORGOSIESIA SESIA (VC)**  
SESIA





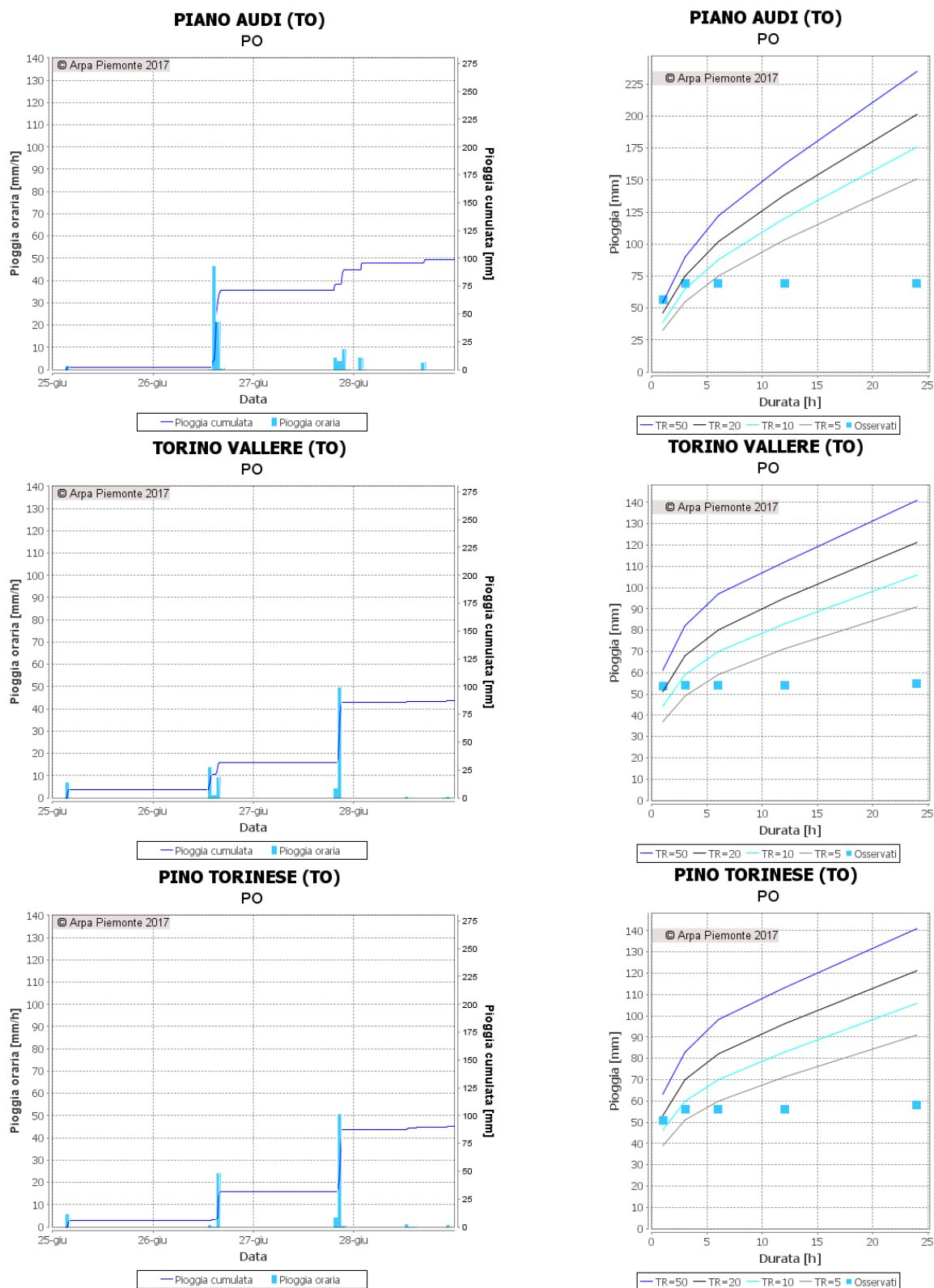


Figura 12. Ietogrammi e linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per le stazioni più significative.

La figura seguente mostra le precipitazioni cumulate sulle 24 ore relative alla giornata del 27 giugno 2017 sull'area del Ticino e Lago Maggiore. Si osserva una banda di forti precipitazioni

che si estende dalle zone pedemontane vicine a Borgosesia (VC) in direzione nordest fino al Canton Ticino.

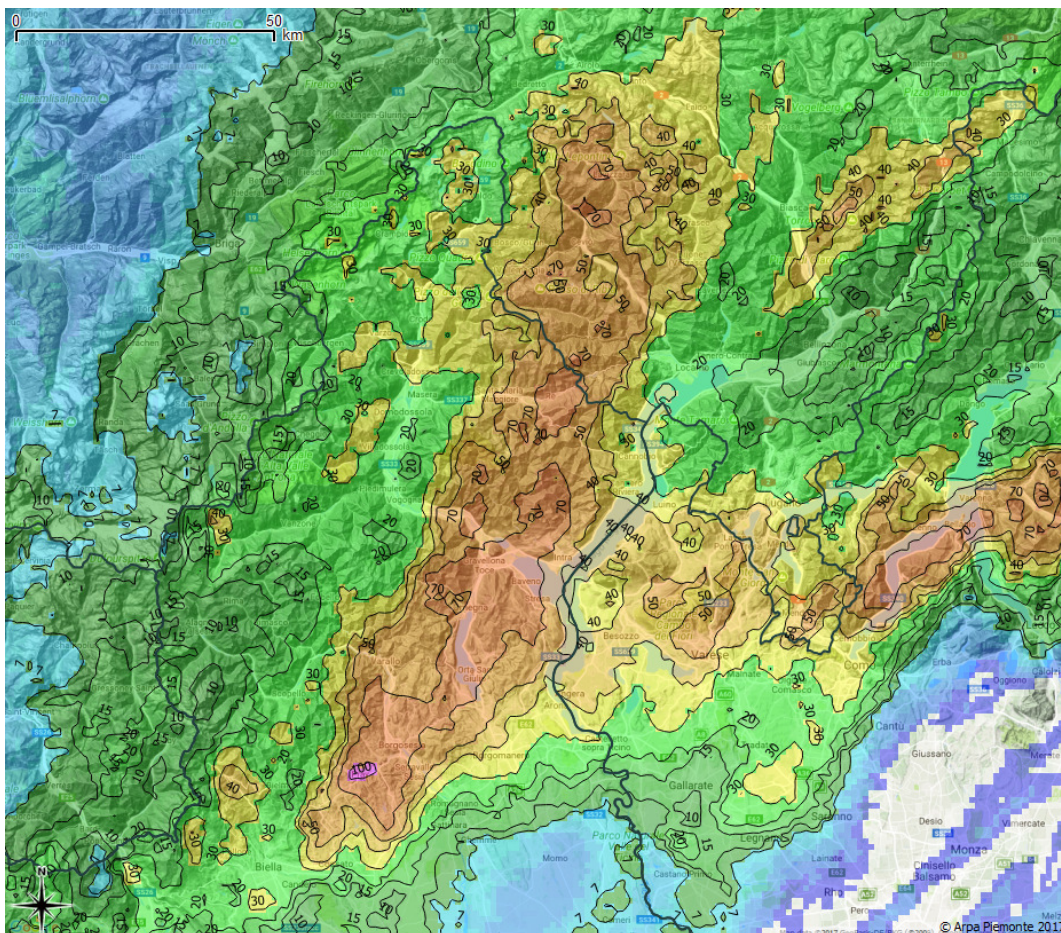


Figura 13. Precipitazione cumulata sulle 24 ore relativa alla giornata del 27 giugno 2017 nei bacini del Sesia e Ticino. Elaborazione Arpa Piemonte su dati della rete meteoroidrografica, radar piemontesi, Meteosvizzera ed ENAV.

La figura 14 mostra le precipitazioni cumulate sulle 24 ore relative alla giornata del 27 giugno 2017 sull'area metropolitana di Torino: si osservano due centri di scroscio che hanno interessato le zone a sudovest di Torino, con massimi su Piobesi (TO) e Vinovo (TO), e sulla collina in prossimità di Pino Torinese (TO) e Baldissero Torinese (TO).



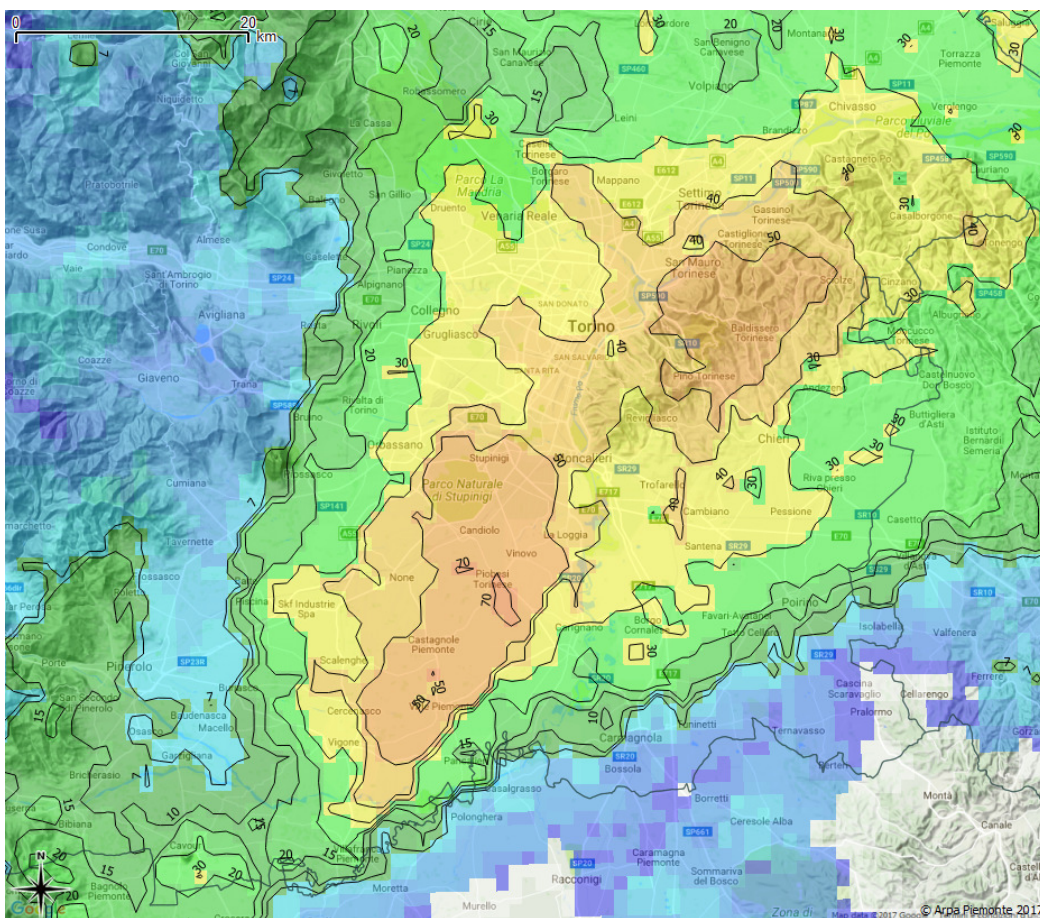


Figura 14. Precipitazione cumulata sulle 24 ore relativa alla giornata del 27 giugno 2017 nell'area del torinese. Elaborazione Arpa Piemonte su dati della rete meteoridrografica, radar piemontesi, Meteosvizzera ed ENAV.