

Région Autonome  
**Vallée d'Aoste**



Regione Autonoma  
**Valle d'Aosta**



*Analisi degli eventi temporaleschi  
tra la fine di luglio e la prima parte del mese  
di agosto 2017*

*(redatta a cura del Centro funzionale regionale)*

## Indice

Premessa .....	3
Analisi meteorologica dal 30 luglio al 10 agosto .....	4
Precipitazioni .....	6
Evento 30 luglio 2017 .....	6
Evento 01 agosto 2017 .....	9
Evento 08 agosto 2017 .....	12
Venti .....	17
Evento 30 luglio 2017 .....	17
Evento 01 agosto 2017 .....	20
Evento 08 agosto 2017 .....	21
Dissesti .....	22
Evento 30 luglio 2017 .....	22
Evento 01 agosto 2017 .....	24
Evento 08 agosto 2017 .....	27
Altre segnalazioni .....	32
Considerazioni finali sugli eventi temporaleschi .....	33



## PREMESSA

La presente relazione si pone l'obiettivo di descrivere le condizioni meteorologiche sinottiche e locali che hanno caratterizzato i giorni compresi tra il 30 di luglio e il 10 di agosto 2017 con i relativi **fenomeni temporaleschi** avvenuti sul territorio regionale. Nello specifico si procederà ad analizzare gli eventi ritenuti più significativi, ovvero quelli del tardo pomeriggio del 30 luglio 2017, del 1° agosto ed infine dell'8 agosto.

I temporali sono fenomeni meteorologici riconducibili all'instabilità dell'atmosfera e al rimescolamento di masse d'aria di differente temperatura. Il primo segnale della formazione di un possibile temporale è la formazione di particolari nuvole, dette cumuliformi, che, in caso di forte sollevamento arrivano a formare nubi particolarmente spesse ed imponenti chiamate cumulonembi, caratterizzate dalla classica colorazione scura-nera alla base e di un bianco molto puro in alto. Queste nuvole sono in grado di dare origine a precipitazioni intense (pioggia, neve o grandine), raffiche di vento da e verso la base del cumulonembo molto intense e fulminazioni. Non è detto che tali fenomeni si manifestino allo stesso modo: alcuni temporali possono essere caratterizzati da precipitazioni più forti, altri da raffiche di vento importanti e poca precipitazione, altri da frequente attività elettrica (fulminazioni). Un processo particolarmente frequente è che, in un sistema di celle temporalesche, i venti discendenti di una singola cella alimentano una cella vicina in via di sviluppo, così da formare diversi temporali lungo una traiettoria che normalmente è circa quella dei venti dominanti. Si fa notare che la vita media di una singola cella temporalesca è di circa mezz'ora.

## ANALISI METEOROLOGICA DAL 30 LUGLIO AL 10 AGOSTO

Un forte promontorio anticiclonico sull'Europa mediterranea, sviluppatosi all'incirca a partire dal 27 luglio e che richiama aria calda verso la Valle d'Aosta, è in contrasto con una vasta depressione nei dintorni dell'Islanda. Vari approfondimenti connessi a questa depressione (*Figura 1 e 2*) portano episodi temporaleschi, di fatto collegati, ma con alcune differenze: nell'evento del 30 luglio la saccatura è approfondita circa fino alla Francia settentrionale, il 1° agosto i flussi sono leggermente più persistenti e con una depressione a livello di troposfera estesa fino a Gibilterra, tra l'8 ed il 10 agosto le saccature si approfondiscono fino alla Spagna. Durante la giornata del 10 agosto, diversamente dagli altri eventi, si osserva inoltre che il nucleo di aria fredda scende fino alla Francia.

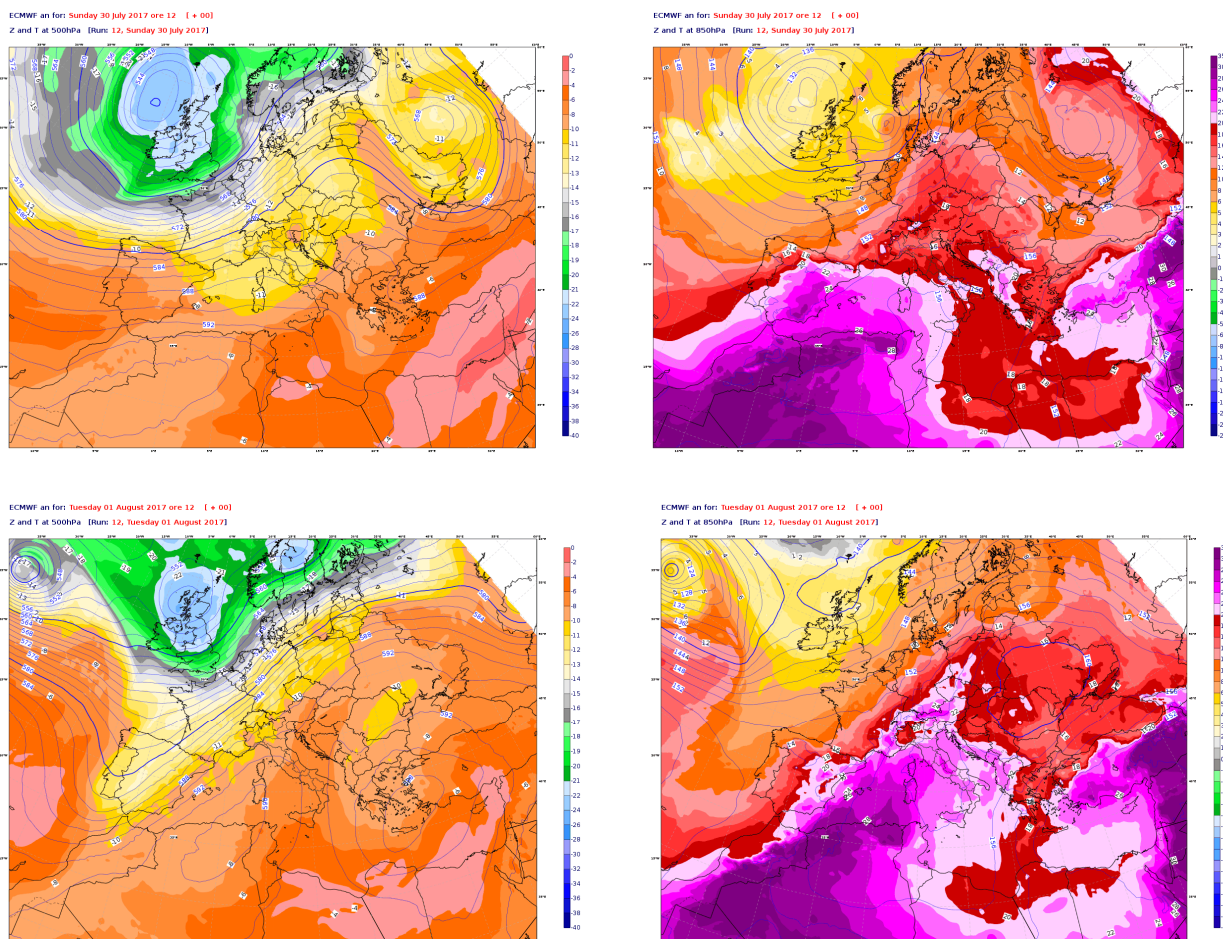
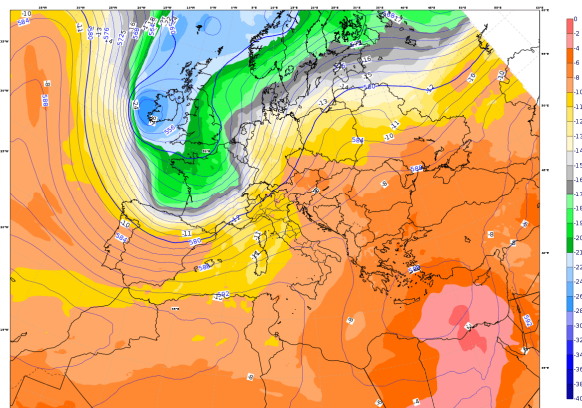
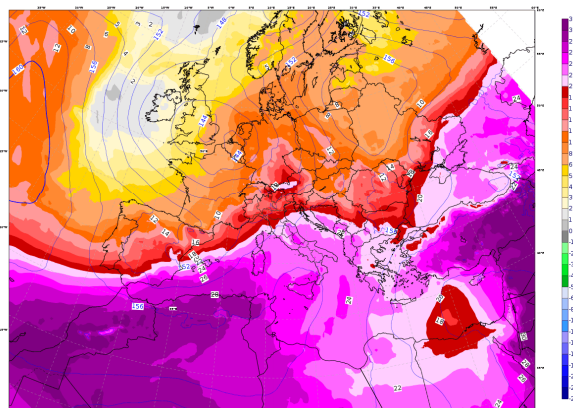


Fig n.1 analisi geopotenziale e temperatura a 500hPa e a 850hPa ore 12.00 UTC del 30 luglio e del 1° agosto

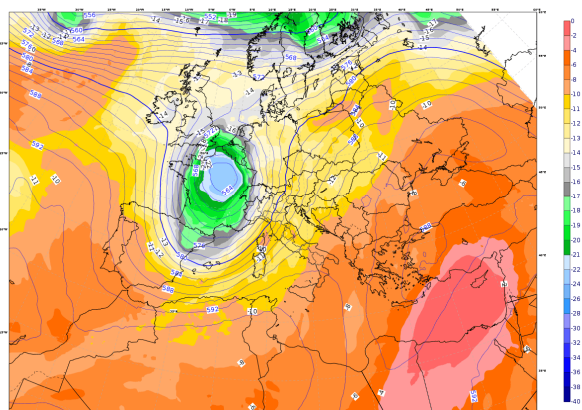
ECMWF an for: Tuesday 08 August 2017 ore 12 [+0]  
Z and T at 500hPa [Run: 12, Tuesday 08 August 2017]



ECMWF an for: Tuesday 08 August 2017 ore 12 [+0]  
Z and T at 850hPa [Run: 12, Tuesday 08 August 2017]



ECMWF an for: Thursday 10 August 2017 ore 12 [+0]  
Z and T at 500hPa [Run: 12, Thursday 10 August 2017]



ECMWF an for: Thursday 10 August 2017 ore 12 [+0]  
Z and T at 850hPa [Run: 12, Thursday 10 August 2017]

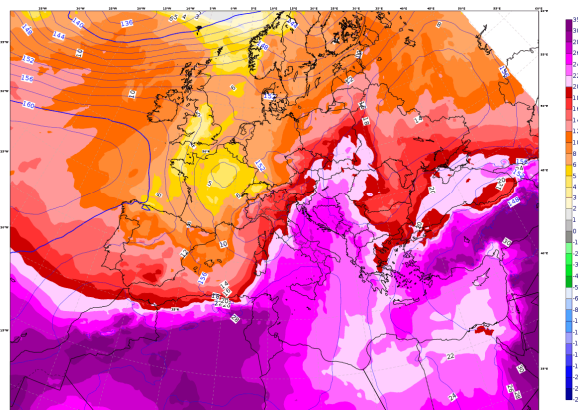


Fig n.2: analisi geopotenziale e temperatura a 500hPa e a 850hPa ore 12.00 UTC dell'8 agosto e del 10 agosto 2017

## PRECIPITAZIONI

### Evento del 30 luglio 2017

Il pomeriggio di domenica 30 luglio è stato caratterizzato dalla presenza di rovesci/temporali di moderata intensità che hanno interessato maggiormente i settori settentrionali della regione e localmente i settori di confine meridionali come meglio evidenziato dall'immagine di precipitazioni cumulate in 24 ore attraverso una stima effettuata con radar (*Figura 3*).

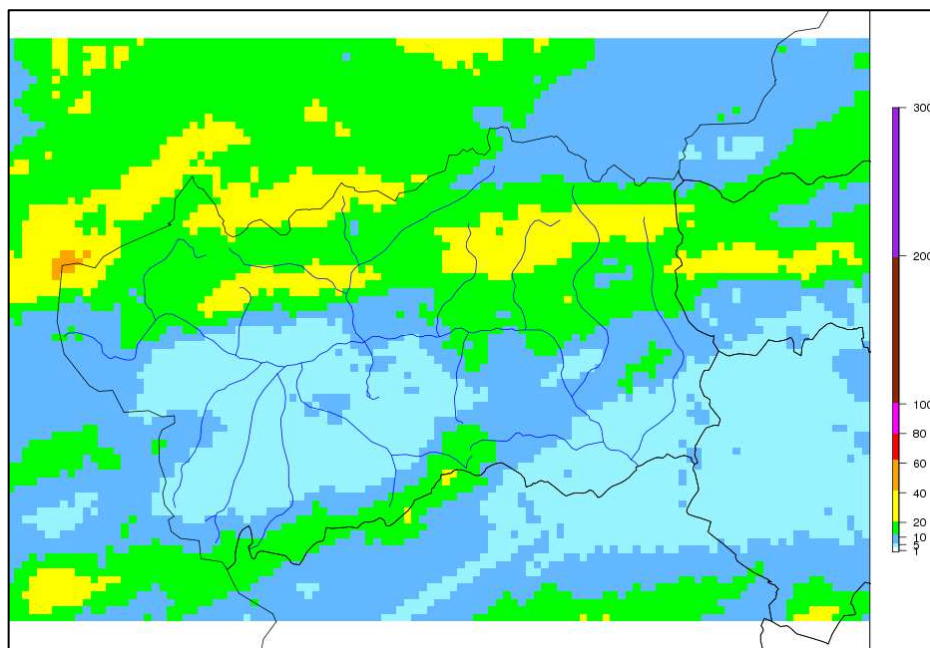
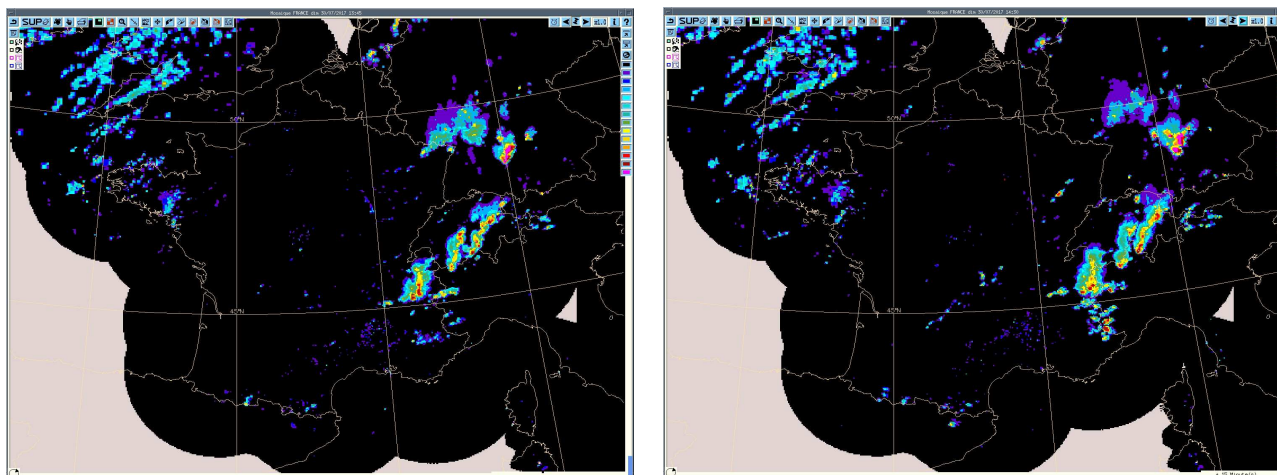
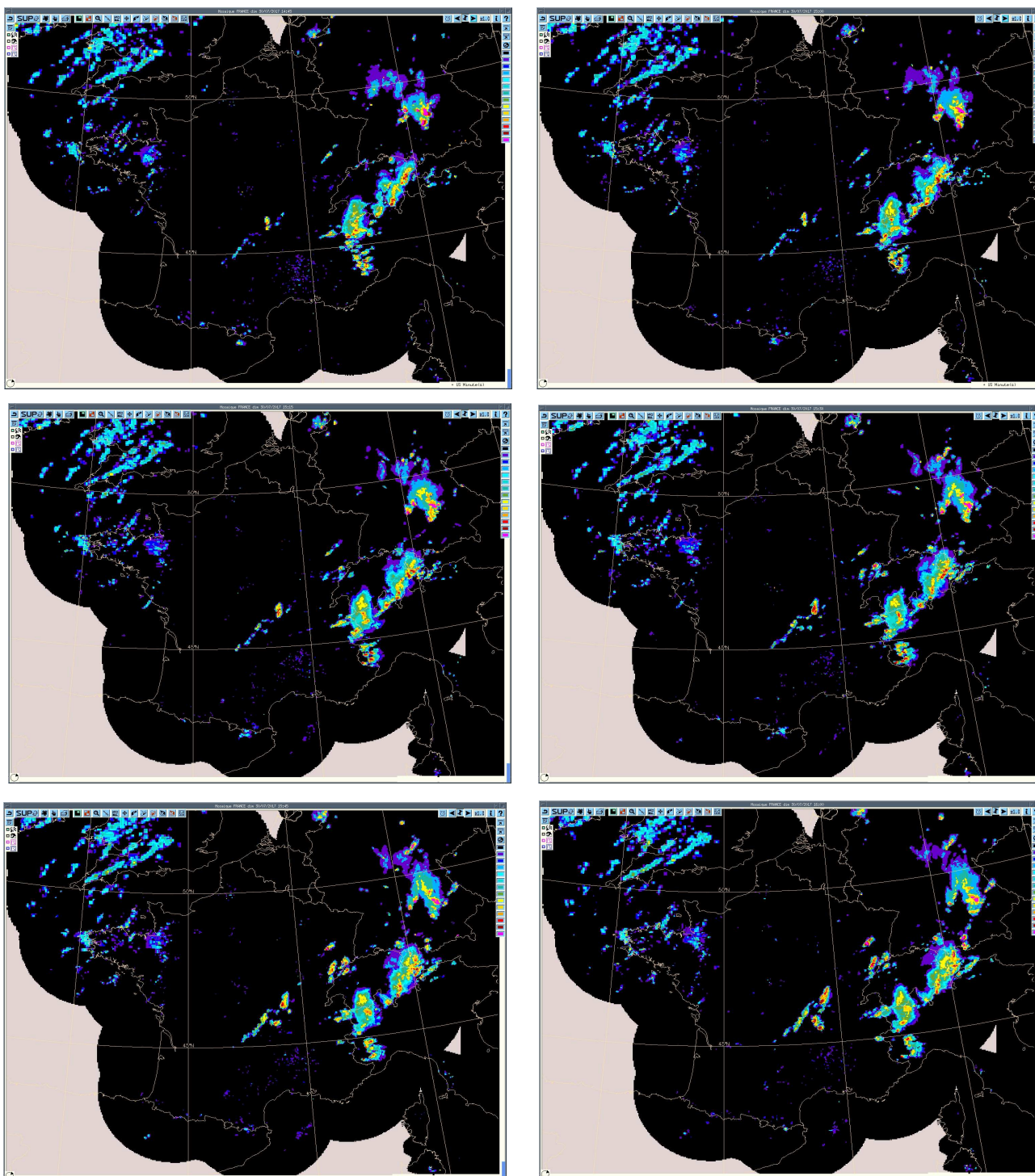


Fig n.3: immagine radar delle precipitazioni cumulate in 24h il 30 luglio 2017

Le immagini radar di dettaglio relative al pomeriggio di domenica evidenziano come i temporali abbiano progressivamente interessato i territori della regione procedendo da ovest verso est. Nella sequenza tra le 13.45 e le 16.00 UTC si osservano le stime di precipitazione che investono la Valle d'Aosta a partire dalla catena del Monte Bianco e i settori di confine estero settentrionale (Valtournenche, Val d'Ayas) per spostarsi fino ai settori orientali (Valle del Lys e Valle di Champorcher) passando per i settori centrali (*Figura 4*).





**Fig n.4:** immagini radar delle precipitazioni ogni 15 minuti tra le 13.45 e le 16.00 UTC del 30 luglio 2017

L'analisi delle precipitazioni registrate dalle stazioni al suolo conferma quanto osservato con i radar meteorologici. La mappa che segue (*Figura 5*) evidenzia nelle 24 ore i settori con le intensità più importanti e riconducibili ai fenomeni temporaleschi pomeridiani. Come osservabile i valori più intensi sono generalmente compresi tra 10 e 20 mm con valori massimi registrati a Saint-Vincent (Stazione alle terme 15,8 mm), a Brusson (Stazione di Tchampats 15,2 mm e Extrapierraz 18,2 mm) e Gressoney Saint Jean (stazione di Weissmatten 14,8 mm).



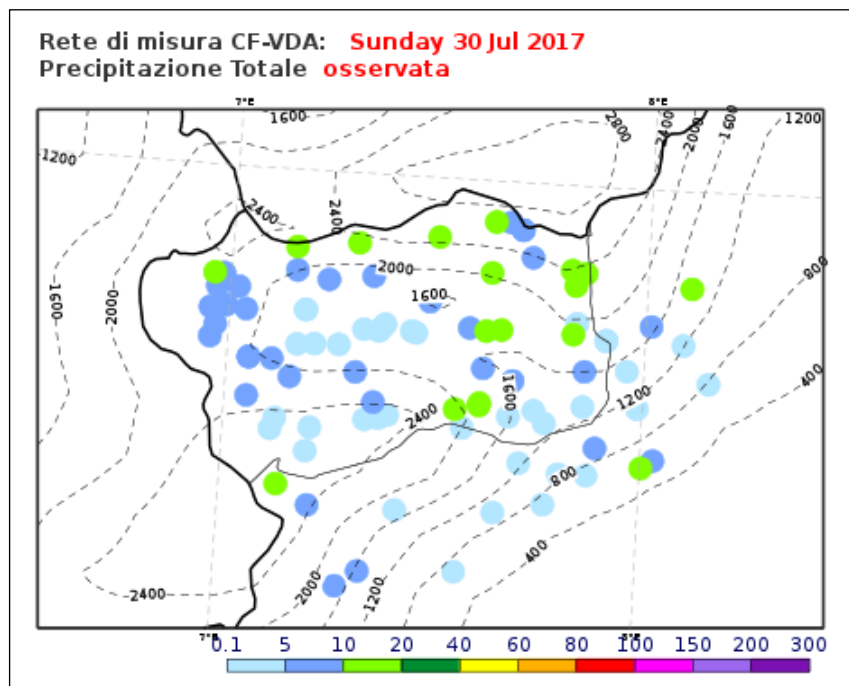


Fig n.5: precipitazione totale registrata nella giornata del 30 luglio 2017

A conferma che gli eventi meteorologici verificatisi sono temporali, si riporta un estratto della mappa delle fulminazioni registrate nella giornata del 30 luglio 2017 (Figura 6): i triangoli rovesciati rossi sono le fulminazioni registrate tra le 12 e le 14 UTC, quelli viola chiaro tra le 14 e le 16 UTC, quelli in viola più acceso tra le 16 e le 18 UTC.

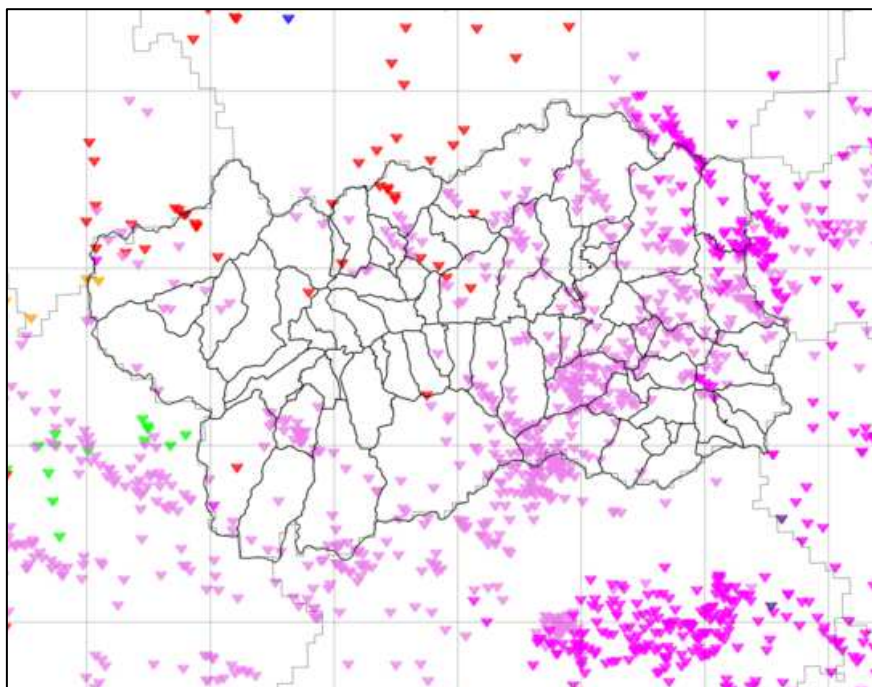
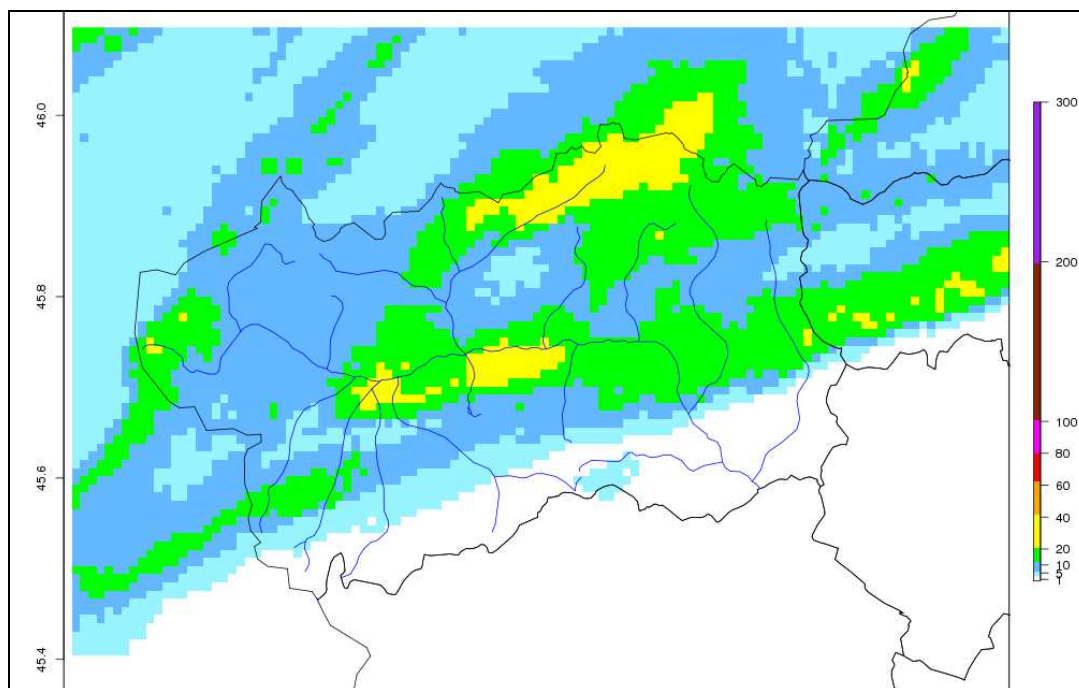


Fig n.6: fulmini censiti nella giornata del 30 luglio 2017 dalla rete lampinet

### Evento del 1 agosto 2017

Il tardo pomeriggio di martedì 1° agosto è stato caratterizzato dalla presenza di rovesci e temporali che, analogamente a quanto osservato la domenica precedente, progressivamente hanno interessato la Regione da ovest verso est. L'analisi delle precipitazioni cumulate in 24 ore attraverso una stima effettuata da radar (*Figura 7*) evidenzia che le precipitazioni più intense legate alla struttura temporalesca hanno interessato maggiormente la Valdigne (lato Courmayeur/La Thuile), la zona di Valgrisenche/Val di Rhêmes, il centro valle intorno al Mont Emilius e la dorsale di confine intorno al Monte Cervino.



**Fig n.7:** immagine radar delle precipitazioni cumulate in 24 ore del 1° agosto 2017

Le immagini radar di dettaglio relative al tardo pomeriggio di martedì (*Figura 8*) permettono di apprezzare l'evoluzione dei temporali sul territorio regionale e le relative precipitazioni che a differenza dell'evento del 30 luglio si sono avvicinate maggiormente ad eventi di durata oraria, con una stima di circa 45 mm/h in zona Valdigne (ed un massimo di circa 25-30 mm/15 minuti), e di circa 20-25 mm/15 minuti a ridosso della Valgrisenche nel veloce spostamento delle celle temporalesche fino al centrovalle. L'unione dei due gruppi di celle (provenienti dalla Valdigne e dalla Valgrisenche) sono responsabili delle precipitazioni intense registrate intorno alla zona del Monte Emilius, con un massimo stimato in circa 35-40 mm/h (massimo di circa 30 mm/15 minuti), per poi spostarsi verso Est oltre Gressoney-Saint-Jean.

Sulla dorsale settentrionale, infine, una serie di piccole celle si sono attivate sulla zona di Ollomont comportando precipitazioni intense soprattutto a Bionaz e a Valtournenche, con un massimo stimato in circa 35-40 mm/h (circa 30mm/15 minuti) sulla zona di Valtournenche.

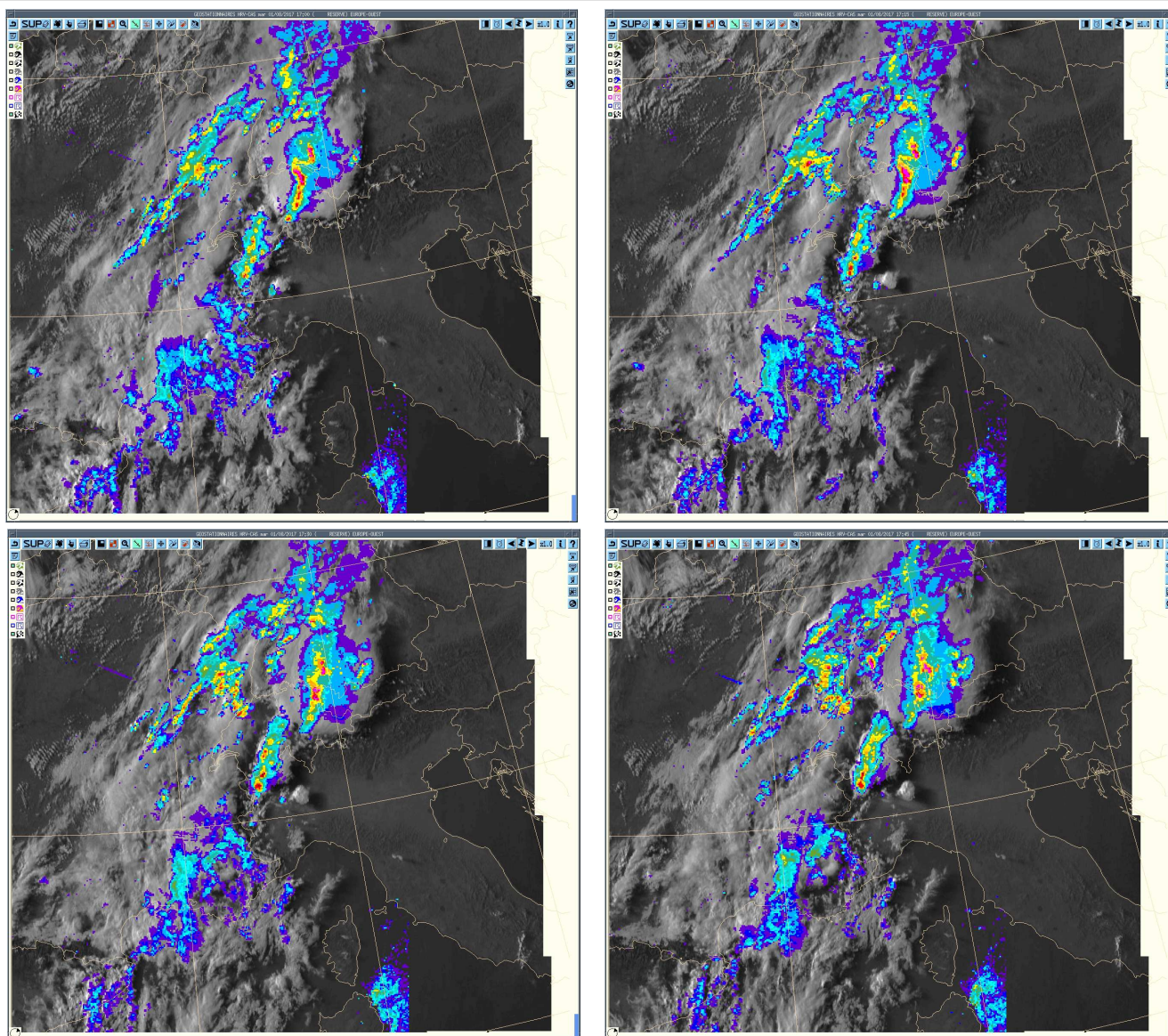
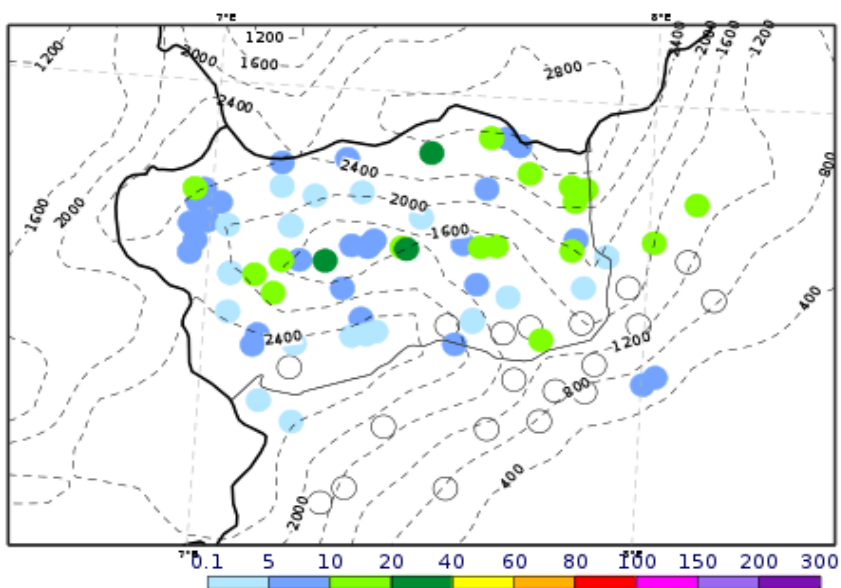


Fig n.8: immagini radar dalle 17 alle 17.45 UTC del 1° agosto 2017

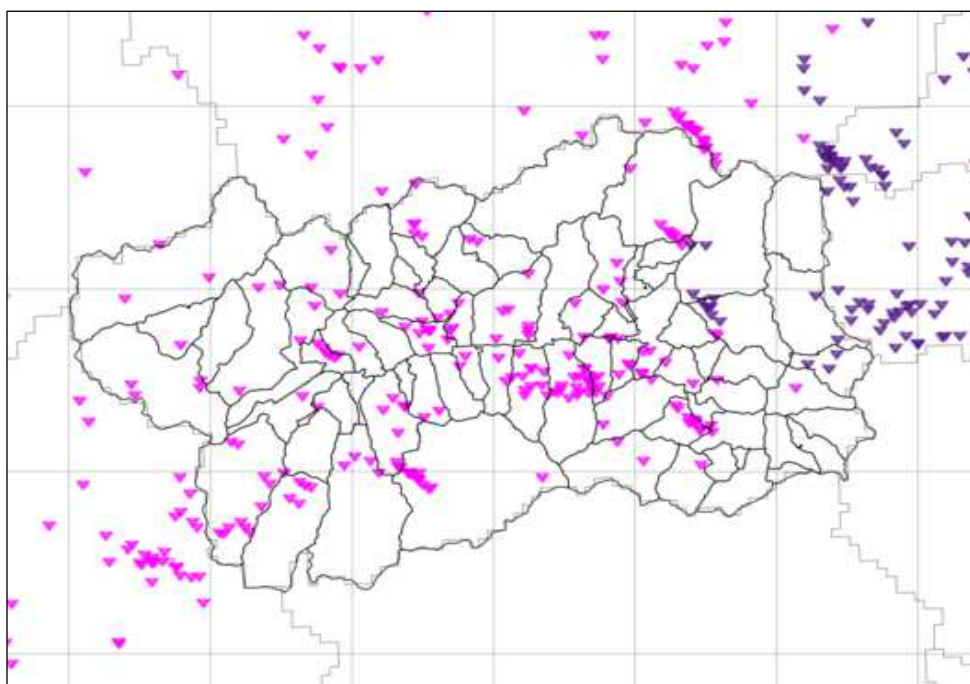
L'analisi delle precipitazioni registrate dalle stazioni di monitoraggio al suolo conferma sostanzialmente il segnale visibile da radar, evidenziando intensità maggiori registrate a Jovençan, Saint-Marcel e Valtournenche. L'analisi di dettaglio condotta presso i punti di misura con maggiore intensità indicano in 27,4 mm, 11 mm e 6,2 mm in 10 minuti i valori registrati rispettivamente a Jovençan, Valtournenche e Saint-Marcel (Figura 9). Si nota come le stazioni limitrofe abbiano registrato valori fortemente discostanti a causa della natura degli eventi temporaleschi, spesso estremamente localizzati e registrabili solo dove la strumentazione al suolo è presente.

**Rete di misura CF-VDA: Tuesday 01 Aug 2017**  
**Precipitazione Totale osservata**



**Fig n.9:** precipitazione totale registrata nella giornata del 1° agosto 2017

A conferma che gli eventi meteorologici verificatisi siano temporali, si riporta un estratto delle fulminazioni registrate nella giornata del 1° agosto 2017 (Figura 10).



**Fig n.10:** fulmini censiti nella giornata del 1 agosto 2017 dalla rete lampinet: in viola i lampi tra le 16 e le 18 UTC, in viola scuro tra le 18 e le 20 UTC

### Evento dell'8 agosto 2017

La giornata dell'8 agosto è caratterizzata dalla presenza di rovesci e temporali che, sulla scia dei flussi sud occidentali, interessano progressivamente la Regione da ovest verso est. L'analisi delle precipitazioni cumulate in 24 ore attraverso una stima effettuata tramite radar (*Figura 11*) evidenzia che le precipitazioni più intense si verificano maggiormente sui settori nord occidentali - nella fascia indicativamente compresa tra Courmayeur e l'alta valle della Valtournenche - e i settori sud orientali.

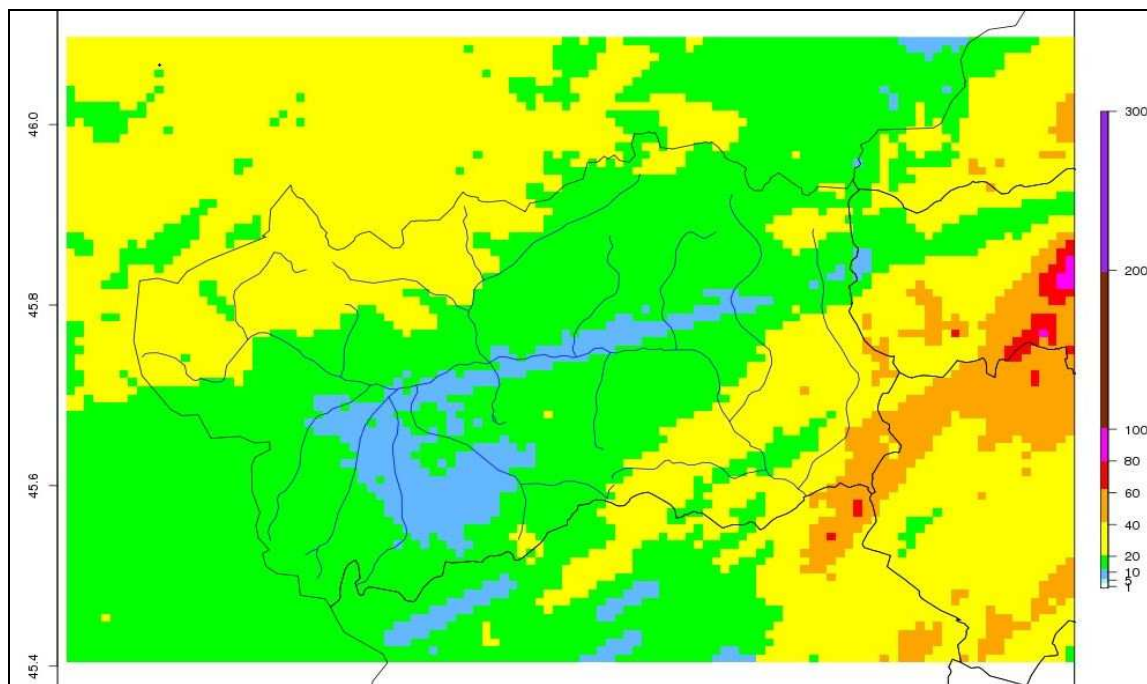
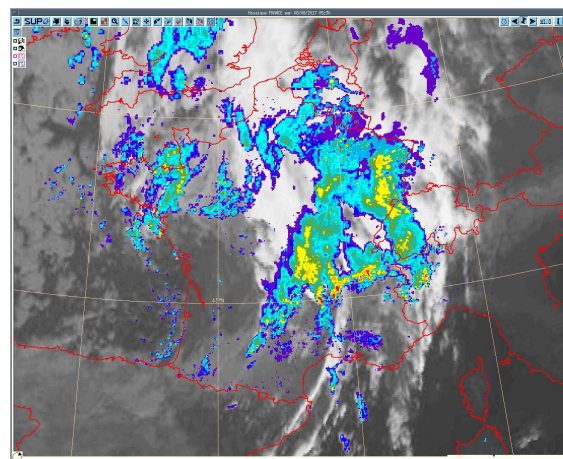
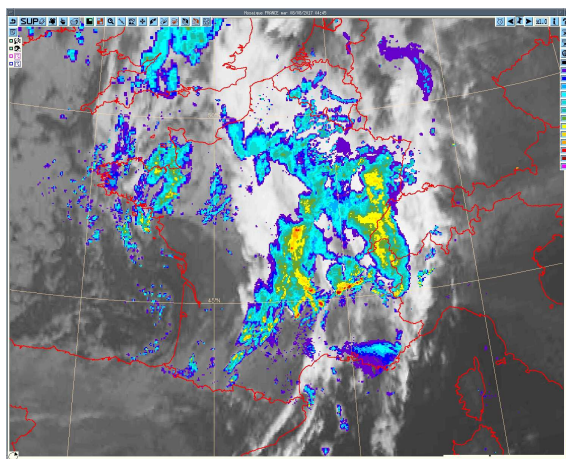


Fig n.11: immagine radar delle precipitazioni cumulate in 24 ore dell'8 agosto 2017

Nelle immagini successive, con immagini radar con passo 15 minuti, si può osservare la sequenza delle varie celle temporalesche che attraversano la regione (*Figura 12*).



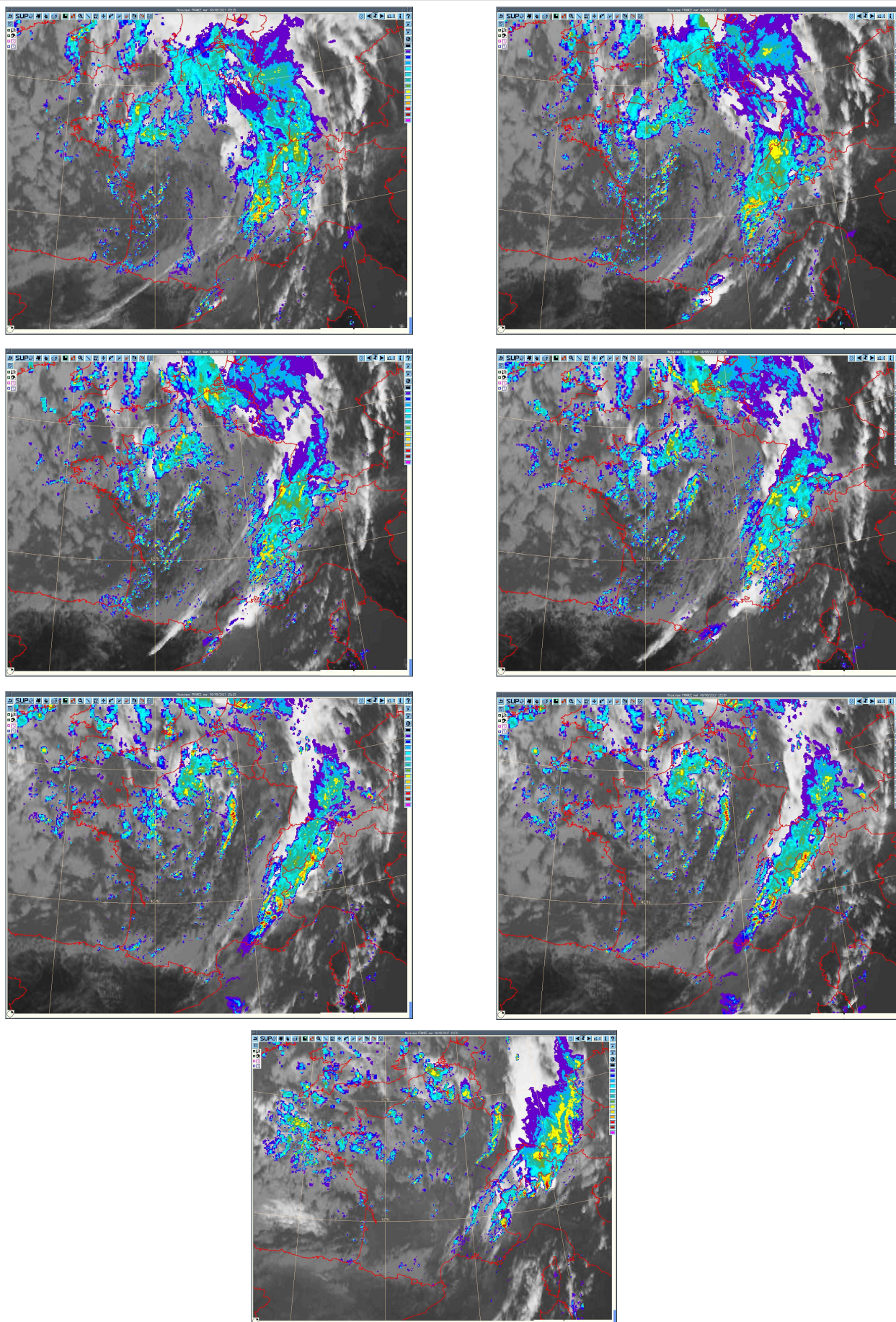


Fig n.12: immagini radar del 8 agosto 2017

Le immagini mostrano celle temporalesche diverse nell'arco della giornata. Le precipitazioni si verificano soprattutto nelle zone tra la Valdigne e la Conca di By fino a circa alle 15.00 UTC. Durante il pomeriggio si osserva maggiore attività temporalesca nelle zone sud orientali tra la Valle di Champorcher e la Valle del Lys. I quantitativi di precipitazione non sembrano superare, nei valori stimati dal radar, 3-7 mm/15minuti. I valori più intensi sono da ricondurre agli eventi pomeridiani sulle zone sud orientali.

L'analisi delle precipitazioni registrate dalle stazioni di monitoraggio al suolo conferma sostanzialmente il segnale visibile da radar, evidenziando intensità maggiori sulla Dorsale di confine con Francia e Svizzera nonché sui settori sud orientali della regione al confine con il Piemonte (Valle di Gressoney e valle di Champorcher) (Figura 13).

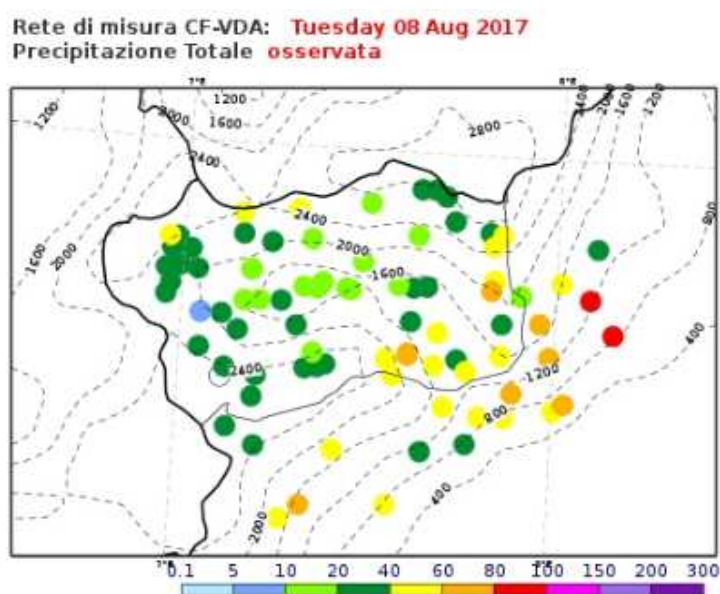


Fig n.13: precipitazione totale registrata nella giornata del 8 agosto 2017

L'analisi di dettaglio permette di constatare come i settori nord-occidentali sono interessati da più eventi di limitata entità mentre i settori sud orientali sono caratterizzati da un evento più intenso tardo pomeridiano.

Nelle figure successive si riportano le precipitazioni registrate a Ollomont By e al Gran San Bernardo, e a Issime e Pontboset (Figure 14 e 15).

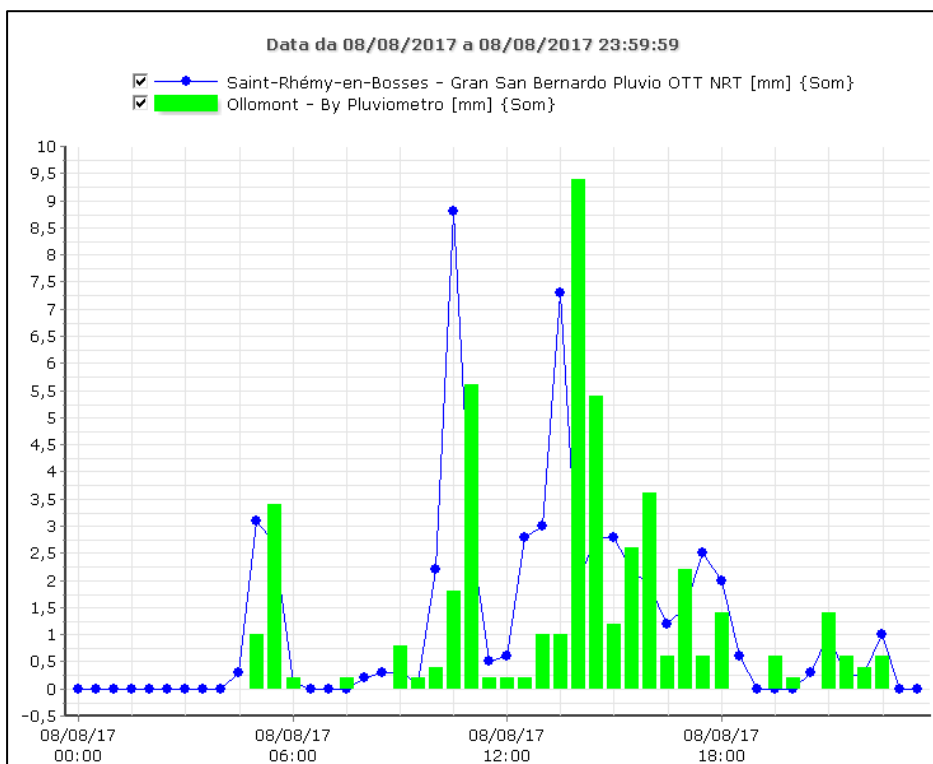


Fig n.14: precipitazioni registrate il giorno 8 agosto presso il Gran San Bernardo e a Ollomont

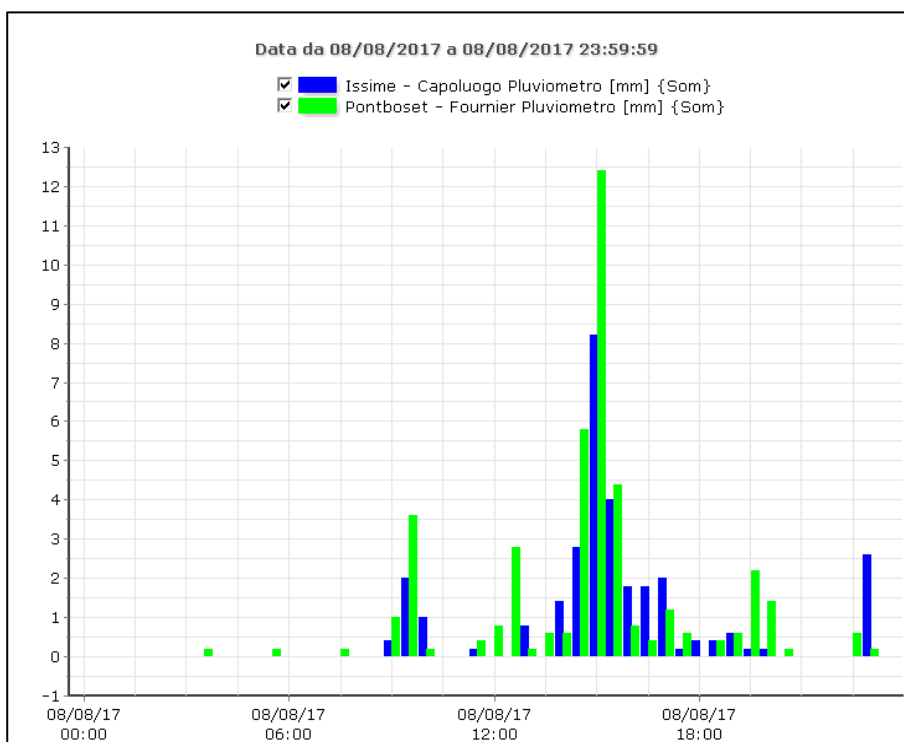
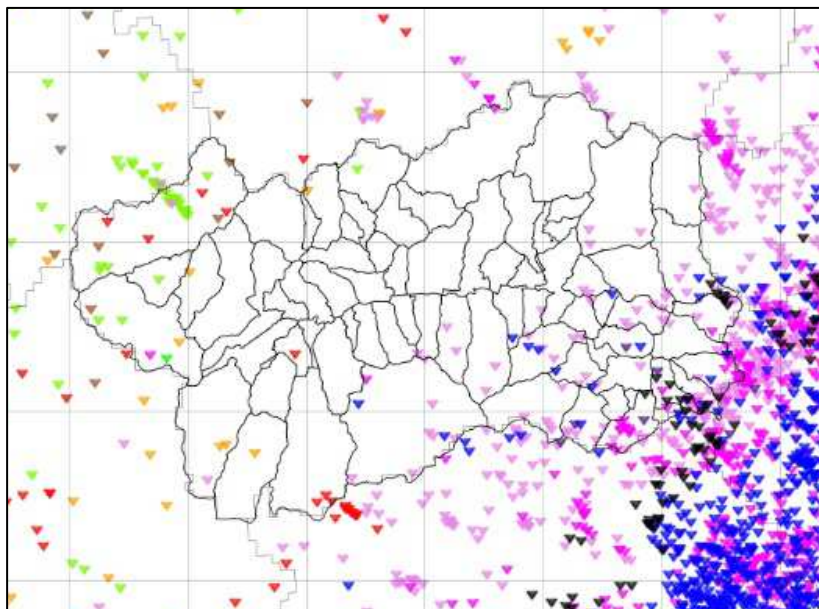


Fig n.15: precipitazioni registrate il giorno 8 agosto a Issime e Pontboset



Nel seguito si riporta un estratto delle fulminazioni registrate nella giornata del 8 agosto 2017 ove si osserva come le fulminazioni abbiano interessato maggiormente i settori sud orientali del territorio presumibilmente nel corso dell'evento tardo pomeridiano osservato (*Figura 16*).



**Fig n.16:** fulmini censiti nella giornata del 8 agosto 2017 dalla rete lampinet: in verde i lampi tra le 04 e le 06 UTC, in rosso tra le 12 e le 14 UTC, nelle gradazioni di viola tra le 14 e le 20 UTC, in blu tra le 20 e le 22UTC, infine in nero tra le 22 e le 24 UTC.

## VENTI

### Evento del 30 luglio 2017

Per caratterizzare i venti osservati, associati ai fenomeni temporaleschi verificatisi nel pomeriggio di domenica, si procederà con la valutazione dei dati vettoriali di vento ogni 10 minuti di alcune stazioni significative sia per la posizione della stazione rispetto a danni registrati sia, in assenza di danni censiti, per le intensità registrate dallo strumento anemometrico. Si procederà pertanto all'analisi dei dati di tre stazioni che sono: Saint-Denis Raffort, Saint-Vincent Terme e Brusson Tchampats (Figura 17).

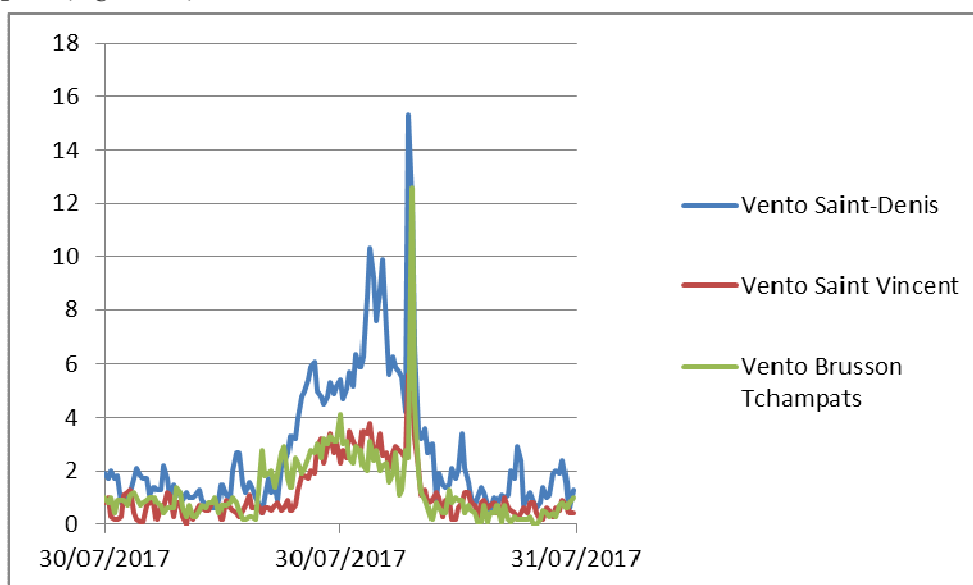


Fig n.17: vento medio registrato ogni 10 minuti su tre stazioni di riferimento nel 30 luglio 2017

L'analisi dei valori di vento registrato nelle stazioni per la giornata del 30 luglio 2017 permette di osservare come durante la giornata i venti risultino più intensi nella parte centrale-pomeridiana. L'analisi dei valori permette di classificare i venti più intensi come brezze presso le stazioni di Brusson e Saint Vincent e di brezze vivaci e tese per quanto osservabile a Saint Denis. E' possibile inoltre l'osservazione di due picchi intensi, che rappresentano il vento medio registrato in una durata di dieci minuti, che risultano classificabili come vento fresco a Brusson e vento forte a Saint-Denis.

L'analisi dei grafici permette inoltre di constatare come la giornata non sia stata caratterizzata da venti persistenti ma da episodi con vento più intenso. Tale comportamento, associato alla situazione di instabilità atmosferica è indice di episodi che possono essere ricondotti ai richiami di vento che caratterizzano i temporali.

Si procede pertanto ad analizzare le serie di vento relative alle raffiche per le medesime stazioni (Figura 18).

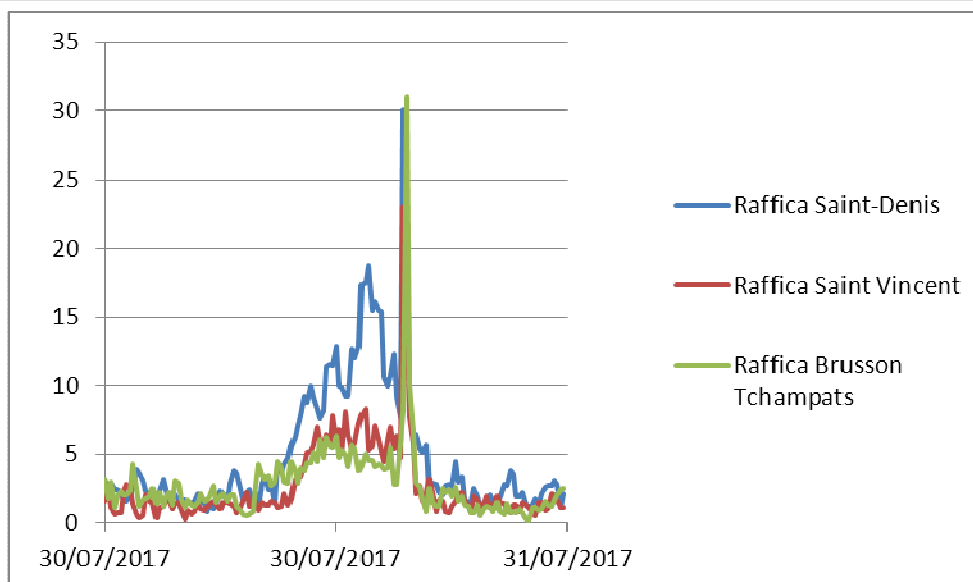


Fig n.18: raffica registrata ogni 10 minuti su tre stazioni di riferimento nel 30 luglio 2017

L'analisi delle serie considerate evidenzia valori di raffica più intensi a Saint-Denis. Tali raffiche sono causa dei valori di vento medio più intenso osservato nella figura n. 11. Particolare attenzione è tuttavia da porre ai picchi di raffica che risultano localizzati per tutte le stazioni alla stessa ora ovvero tra le ore 15.30 e le ore 15.40 UTC con il valore più intenso e pari a 31 m/s registrato a Brusson e di 30,1 m/s a Saint Denis. Entrambe le raffiche sono classificate nella scala Beaufort come Fortunale.

Poiché presso le stazioni di analisi la raffica rappresenta il massimo valore di campionamenti eseguiti ogni 5 secondi e il vento medio rappresenta la media vettoriale di tutti i valori campionati nei 5 secondi nell'arco dei medesimi 10 minuti, analizzando i singoli valori di vento medio e di raffica si può dedurre come i valori di raffica non risultino persistenti, ma siano anch'essi riconducibili a singoli episodi ovvero a quei venti di richiamo che caratterizzano gli istanti precedenti il verificarsi di un temporale.

Interessante notare come il valore di fortunale registrato a Brusson non sia mai stato registrato precedentemente nella stazione.

## Evento del 1° agosto 2017

Per caratterizzare i venti osservati sono stati analizzati i dati vettoriali di vento ogni 10 minuti e dei corrispondenti valori di raffica di alcune stazioni significative per la posizione della stazione rispetto ai settori maggiormente interessati dai temporali e per analogia con quanto effettuato per l'evento della domenica precedente.

L'analisi dei valori medi evidenzia che la giornata non è stata caratterizzata da venti particolarmente significativi mentre i valori di raffica indicano venti classificabili in base alla scala Beaufort come "burrasca forte" o "tempesta".

L'analisi dei dati permette inoltre di constatare come la giornata non sia stata caratterizzata da venti persistenti ma da episodi con vento più intenso. Tale comportamento, associato alla situazione di instabilità atmosferica è indice di episodi che possono essere ricondotti ai venti che caratterizzano un temporale (Figura 19).

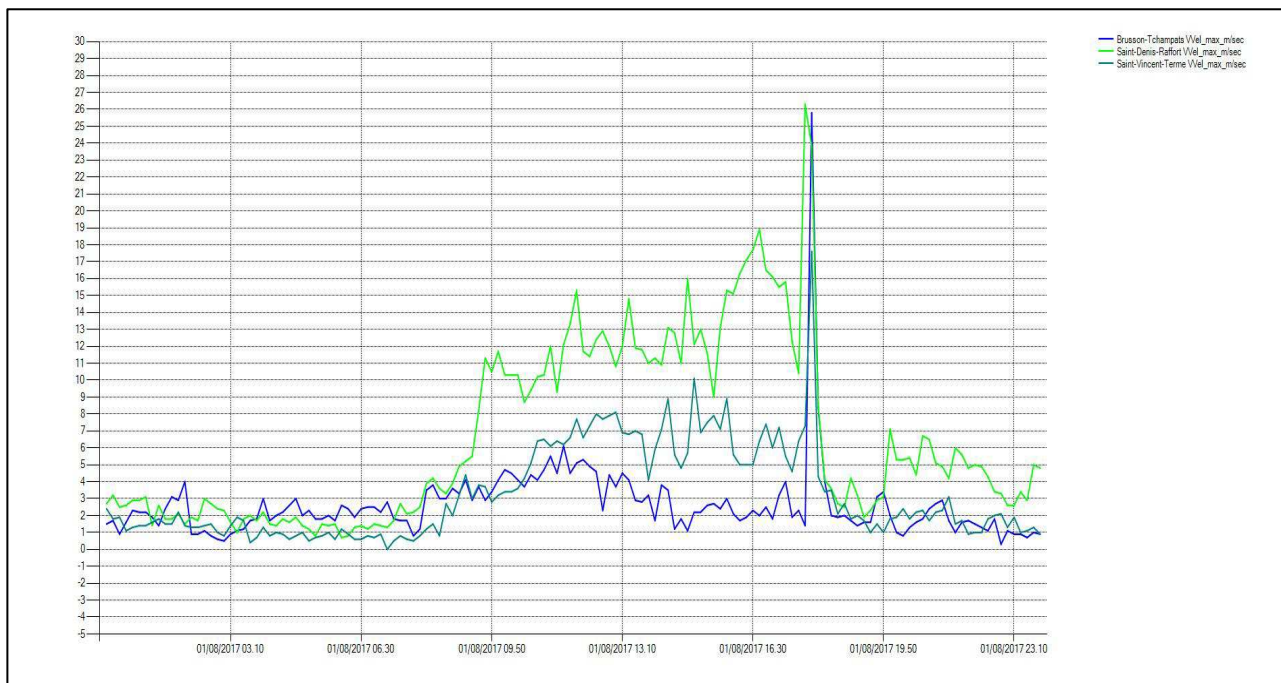


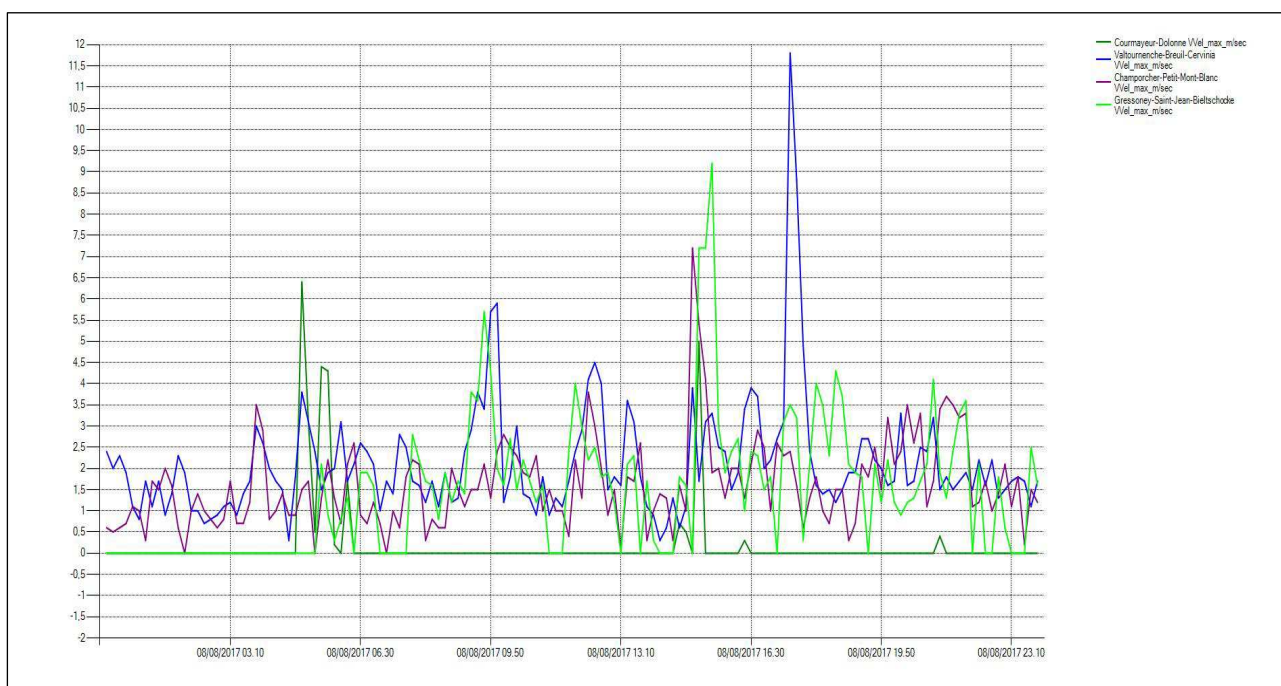
Fig n.19: raffica registrata ogni 10 minuti su alcune stazioni di riferimento per la giornata del 1° agosto 2017

### Evento 8 agosto 2017

Per caratterizzare i venti osservati martedì sono stati analizzati i dati vettoriali di vento ogni 10 minuti e dei corrispondenti valori di raffica di alcune stazioni significative per la posizione della stazione rispetto ai settori maggiormente interessati dai temporali.

L'analisi dei valori medi evidenzia che la giornata non è stata caratterizzata da venti particolarmente significativi mentre i valori di raffica indicano venti classificabili in base alla scala Beaufort come "brezza tesa" o "vento fresco".

L'analisi dei dati permette inoltre di constatare come la giornata non sia stata caratterizzata da venti persistenti ma da episodi con vento più intenso. Tale comportamento, associato alla situazione di instabilità atmosferica è indice di episodi che possono essere ricondotti ai venti che caratterizzano un temporale (Figura 20).



**Fig n.20:** raffica registrata ogni 10 minuti su alcune stazioni di riferimento per la giornata del 8 agosto 2017

## DISSESTI

### Evento del 30 luglio 2017

Le precipitazioni associate ai temporali non hanno comportato dissesti idrogeologici significativi sul territorio. Alla data di pubblicazione del presente documento è stato segnalato un debris flow, di dimensioni comunque contenute, a By, una colata detritica nel bacino del Vofrède a Valtournenche che però non ha influenzato il deflusso delle acque del Marmore, un analogo evento nel torrente del Pellaud a Rhêmes-Notre-Dame e presso il torrente Grand-Valey a Saint-Vincent. Segnalata inoltre una caduta massi a Gressoney-Saint-Jean. L'analisi dei dissesti evidenzia come gli stessi si siano attivati in porzioni del territorio normalmente già più vulnerabili.

Se i dissesti provocati dalle precipitazioni non sono risultati particolarmente rilevanti, le raffiche di vento più intense, dovute al richiamo ad opera dei fenomeni temporaleschi, sono state invece responsabili dei danni più ingenti riscontrati sul territorio regionale. Ad oggi risultano segnalati e descritti:

- danni al padiglione di un circo in comune di Brusson;
- danni a un parco giochi di gonfiabili in comune di Brusson;
- caduta di piante d'alto fusto segnalate in diversi comuni della regione. In comune di Brusson uno schianto ha provocato l'uccisione di un cavallo;
- asportazione di una tettoia in comune di Nus.
- Segnalato lo sradicamento di numerosi abeti e larici con successiva caduta di alcuni massi di piccole dimensioni in comune di Gressoney-Saint-Jean.



Fig n.21: padiglione di circo crollato durante il temporale a Brusson ([www.ansa.it](http://www.ansa.it))



**Fig n.22:** sradicamento di larici e abeti in loc. Ebielobach in comune di Gressoney-Saint-Jean



**Fig n.23:** particolare delle piante sradicate in loc. Ebielobach in comune di Gressoney-Saint-Jean

## Evento del 1° agosto 2017

A differenza dell'evento della domenica precedente, i dissesti registrati nel corso del temporale del 1° agosto sono tutti riconducibili alle precipitazioni intense che hanno caratterizzato l'evento meteorologico. Ad oggi non risultano segnalati danni ad opera di venti di richiamo delle celle temporalesche.

Nel seguito si elencano e descrivono sommariamente i dissesti ad oggi segnalati di natura idrogeologica attivatisi durante il temporale:

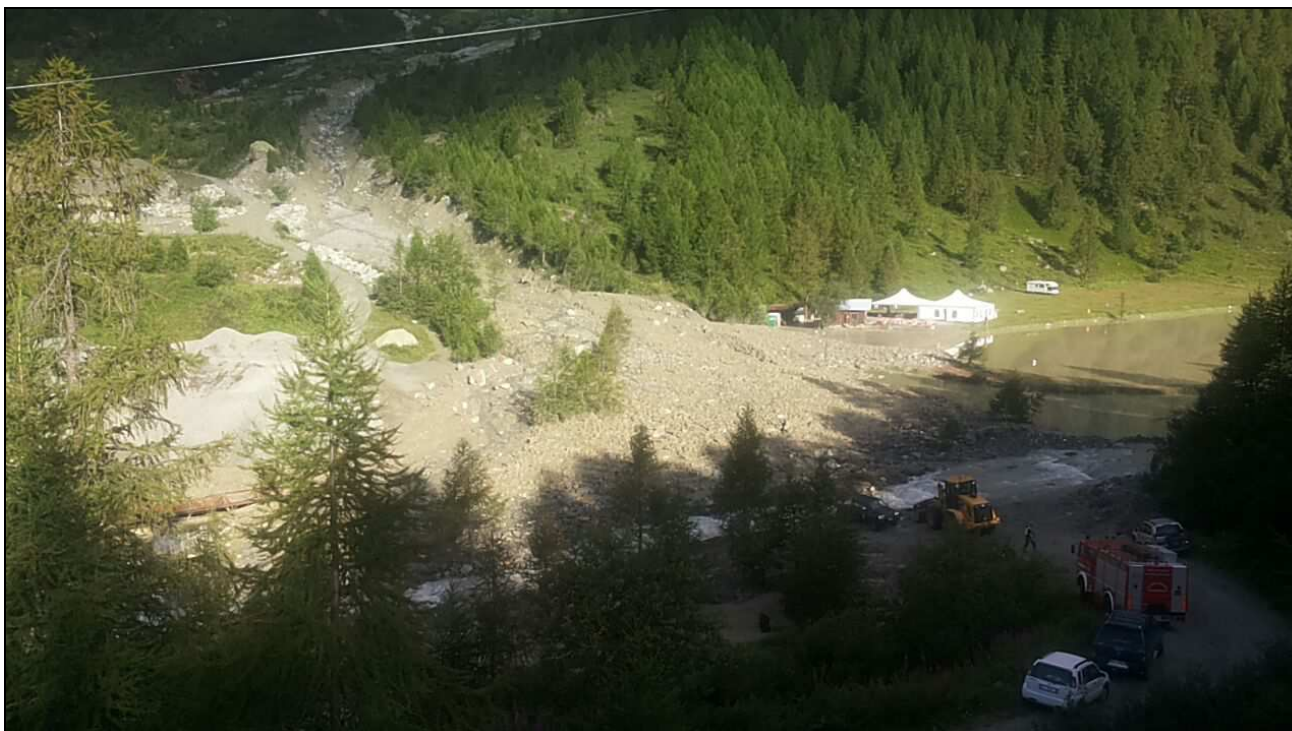
- Aymavilles - impluvio "mont-Poignon": segnalata una Colata detritica che ha raggiunto il torrente principale. Si segnala l'erosione di un tratto di sentiero di 5,0 m.
- Bionaz - Torrente Places Moulin: segnalata colata detritica di lieve entità in loc. Pralet.
- Bionaz - impluvio Vertsan: segnalata colata detritica di lieve entità.
- Bionaz - impluvio Varère: segnalata colata detritica con riempimento della briglia in loc.- Place. Depositi segnalati sui vicini terreni .
- Brissogne - torrente Les Laures. Segnalata una colata detritica con riempimento della briglia di Vaud ( stima materiale 8000-10.000m<sup>3</sup>) con prosecuzione verso valle di materiale lapideo. A Neyran segnalato l'allagamento di un garage privato.
- Brissogne - impluvio Valgenisse. Segnalata una colata detritica arrestatasi che ha lambito l'alpe Grammonenche. La strada poderale di accesso all'alpe è stata interessata sia a livello di erosione della carreggiata sia di deposito detritico con presenza di massi (anche di dimensioni >3 m<sup>3</sup>). Si segnala il deposito di materiale detritico sui prati limitrofi e l'asportazione di piante poste lungo i canali.
- Pollein - torrente Comboé: segnalata colata detritica con riempimento delle due briglie per un volume stoccato di circa 15.000 - 20.000 m<sup>3</sup>.
- Pollein - torrente Arpisson: segnalata colata detritica con riempimento della briglia in loc. Moulin per un volume stoccato di circa 2000 m<sup>3</sup>.
- Rhêmes-Notre-Dame - impluvio Pira: segnalata colata detritica contenuta dall'alveo e che ha raggiunto il torrente principale.
- Rhêmes-Notre-Dame - torrente Pellaud: segnalata colata detritica contenuta dall'alveo e che ha raggiunto il torrente principale.
- Rhêmes-Saint-Georges - impluvio "Ligne". L'ostruzione del collettore che permette l'attraversamento della poderale in loc. Biberna ha causato l'esonazione delle portate che hanno interessato la pista poderale quindi asfaltata con trasporto di materiale fangoso, comunque di limitata quantità fino a Voix nei pressi del campeggio.
- Saint-Marcel - torrente omonimo in loc. Servet - Eva verda: segnalata colata detritica con deposito su strada poderale che sale all'interno del vallone dalla loc. Les Druges.
- Saint-Vincent - torrente Grand-Valey: segnalata colata detritica con riempimento parziale della briglia di monte. Volume stimato in circa 2500 m<sup>3</sup>.



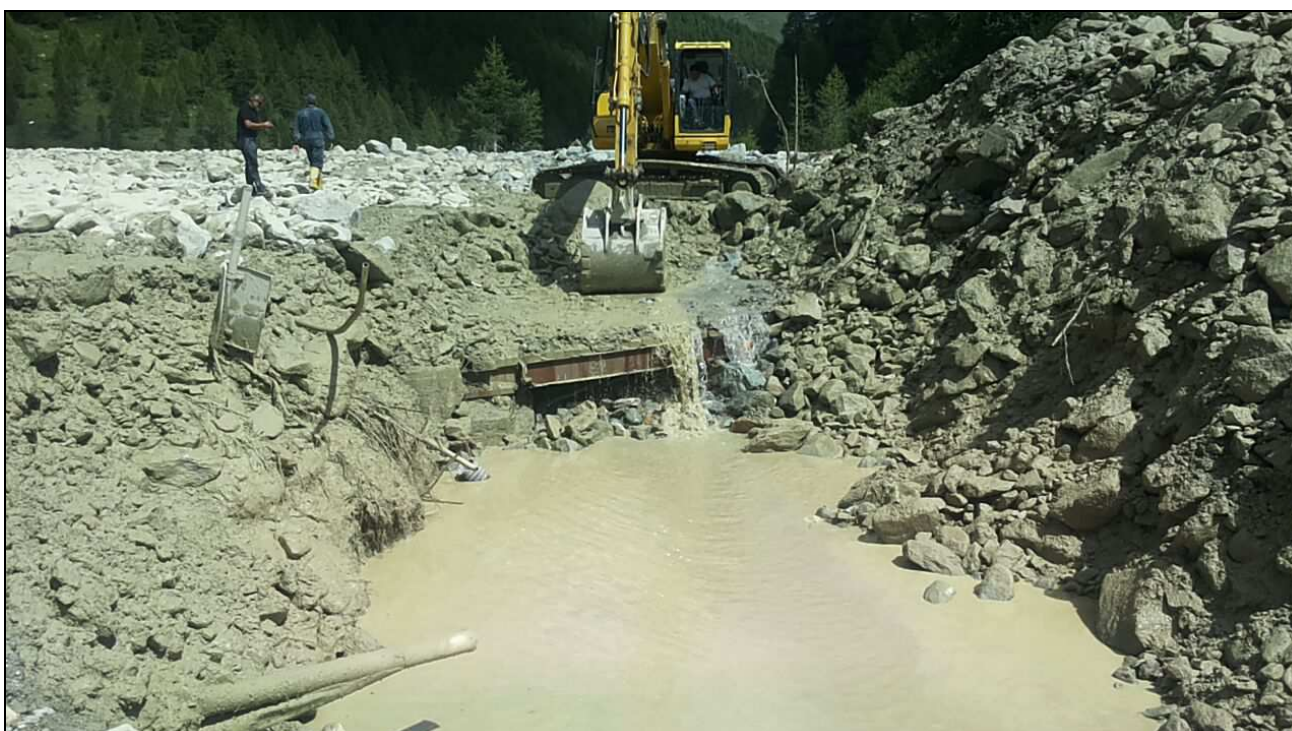
- Valtournenche - Torrente Vofrède. Segnalata una colata detritica che ha invaso la cava limitrofa al torrente e i laghetti della pesca sportiva con sbarramento parziale del torrente Marmore.
- Valtournenche - Torrente Marmore. Segnalati danni per erosione alle sponde e alle arginature dalla confluenza del torrente Vofrède a Pérrères.
- Valtournenche: segnalati danni opere di presa della società Eaux Valdôtaines.
- Valtournenche - Breuil. Si segnala attività di erosione con trasporto su altri torrenti secondari.



**Fig n.24:** torrente Vofrède immagine ricavata con drone (a cura di ARPA Valle d'Aosta).



**Fig n.25:** torrente Vofrède vista dall'alto. Sulla destra i laghetti della pesca sportiva anch'essi interessati dalla colata detritica



**Fig n.26:** torrente Vofrède particolare della zona di conoide

## Evento 8 agosto 2017

Nel corso della giornata del 8 agosto sono stati segnalati dissesti sui settori nord occidentali del territorio e in particolare:

- Ollomont – torrente “Berruard”: sono segnalati più impulsi di colata detritica durante la giornata. Gran parte del materiale trasportato durante i primi impulsi si è depositato all’interno dell’alveo, anche se si segnala l’interessamento della strada poderale per By e la strada comunale per Glacier. Con l’impulso finale in corrispondenza dell’evento meteorologico tardo pomeridiano si è assistito all’inondazione di parte del conoide e, successivamente alla presa in carico del materiale da parte del torrente Buthier d’Ollomont, all’alluvionamento delle frazioni sottostanti Vaud, Vouèces, Court, Fontaine e Rey.
- Valtournenche – torrente “Enfer”: segnalata una colata detritica il cui materiale è stato trattenuto dalle briglie il cui bacino è stato riempito.
- Gignod – loc. Savin: segnalato uno smottamento superficiale in corrispondenza di una scarpata boscata con asportazione di una decina di piante con accumulo dei detriti sulla sottostante strada poderale.
- Saint-Rhémy-en-Bosses – impluvio “Bellecombe”. Segnalata una colata detritica il cui materiale trasportato ha invaso la strada poderale che sale alla Tsa de Merdeux.



Fig n.27: torrente Buthier d’Ollomont – inondazione in fraz. Vouèces.



**Fig n.28:** torrente Buthier d'Ollomont - immagine ricavata con drone (a cura di ARPA Valle d'Aosta)



**Fig n.29:** torrente Berruard –particolare della confluenza con Torrente Buthier d'Ollomont



**Fig n.30:** comune di Ollomont – particolare alluvionamento



Fig n.31: comune di Ollomont – particolare alluvionamento



Fig n.32: comune di Ollomont – particolare alluvionamento



**Fig n.33:** comune di Ollomont – particolare alluvionamento

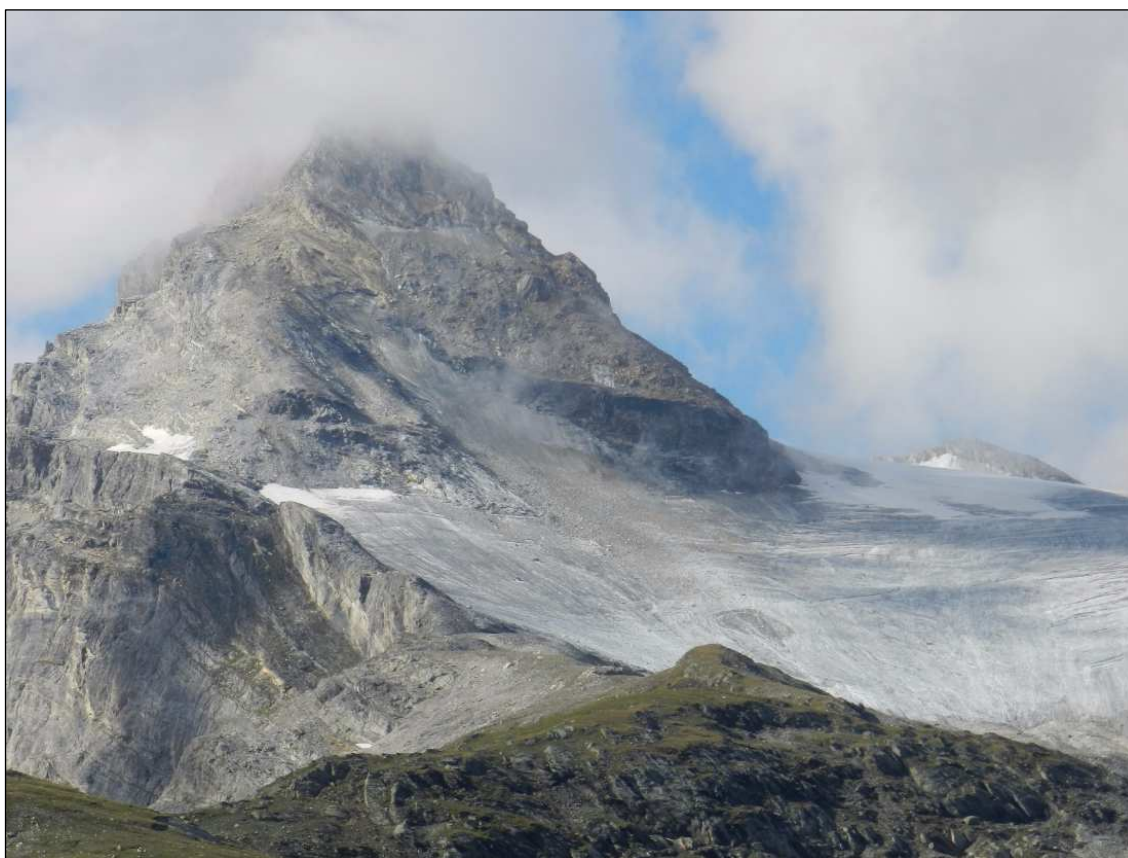


**Fig n.34:** comune di Ollomont – particolare alluvionamento

## Altre segnalazioni

Nel seguito si riportano altri dissesti comunque segnalati sul territorio regionale a completamento di quanto osservato nel corso degli eventi più significativi.

- Rhêmes-Notre-Dame - Parete est Granta Parey: Si segnala un crollo presumibilmente verificatosi tra il 3 e il 6 agosto. Le alte temperature con conseguente fusione del permafrost sono responsabili del crollo registrato;
- Champdepraz – Bivio per loc. Gettaz: Caduta massi osservata il 10 agosto 2017
- Valtournenche – Torrente “Cortinaz”: segnalata una colata detritica in data 11 agosto 2017;
- Valsavarenche – canalone a valle del torrente “Bocconère”: caduta massi osservata il 10 agosto 2017.



**Fig n.35:** parete est della Granta Parey



## CONSIDERAZIONI FINALI SUGLI EVENTI TEMPORALESCHI

In base alla documentazione raccolta e all'analisi condotta sulle precipitazioni e sui venti caratterizzanti gli eventi meteorologici analizzati, si evince come tali fenomeni siano classificabili come **eventi temporaleschi convettivi associati ad una medesima depressione che ha stazionato per più giorni nei dintorni dell'Islanda**.

Il primo evento è stato caratterizzato da raffiche di vento intense localmente classificabili, seppur istantaneamente e non in maniera prolungata, come venti di fortunale con velocità massime oltre i 110 km/h ma di precipitazioni non eccezionali.

Il secondo evento, quello del 1° agosto, è invece stato interessato da precipitazioni più intense e raffiche di minore intensità così come osservato nel corso del terzo evento considerato, quello dell'8 agosto.

L'analisi dei dissesti conferma quanto descritto precedentemente. I temporali di domenica 30 luglio 2017 hanno comportato danni conseguenti ai forti venti e pochi dissesti idrogeologici in settori già vulnerabili, mentre nel secondo e nel terzo evento, quello del 1° agosto e dell'8 agosto 2017, si sono contraddistinti dissesti di natura idrogeologica tipicamente associabili a precipitazioni brevi ed intense.

Nonostante gli eventi temporaleschi siano associati ad una condizione sinottica che a vasta scala si è mantenuta tale per più giorni e le celle di entrambi gli eventi temporaleschi siano caratterizzate da flussi di Libeccio che ne indirizzano la traiettoria lungo l'asse sud-ovest - nord-est, si sottolinea come i gruppi di celle temporalesche si siano formati in modo indipendente gli uni dagli altri. Le caratteristiche di tali fenomeni ne rendono attualmente impossibile la previsione con precisione sia spaziale sia temporale a scala locale, e che le previsioni in merito alle precipitazioni ed ai venti ad essi associati si limitano a stime approssimative: la previsione può indicare la propensione allo sviluppo di temporali classificabili come più o meno intensi e in aree geografiche a scala regionale o sub-regionale. Si sottolinea, infatti, come allo stato attuale i modelli matematici utilizzati per le previsioni a medio termine dei bollettini di previsione meteorologica, benché possano indicare la possibilità di condizioni favorevoli alla formazione dei temporali, non sono in grado di prevederne lo sviluppo con sufficiente accuratezza e precisione.

Poiché la previsione dei temporali per le proprie caratteristiche non può essere accurata, tanto meno lo è la previsione degli effetti che tali fenomeni possono indurre sul territorio. Nei casi considerati si può notare, infatti, come gli effetti sul territorio siano riconducibili a due aspetti differenti dei fenomeni temporaleschi: i venti per il temporale del 30 luglio 2017 e le precipitazioni per i successivi due eventi; precipitazioni che per alcuni impulsi di colata non sono state nemmeno particolarmente intense.

Ciò premesso, l'analisi dei dissesti idrogeologici segnalati negli episodi temporaleschi considerati suggerisce comunque che, con più probabilità in corrispondenza dei settori più vulnerabili, le colate detritiche verificatesi il 1° e l'8 agosto possano caratterizzarsi per una magnitudo maggiore non solo per le precipitazioni, ma anche per la presenza di materiale mobilizzato durante gli eventi precedenti (alcuni proprio il 30 luglio) che non ha raggiunto le confluenze dei corsi d'acqua maggiori, ma si è depositato in alveo, rappresentando una fonte attiva di materiale immediatamente disponibile e rimobilizzabile in occasione di successive precipitazioni brevi ed intense.

Inoltre l'analisi di alcuni dei dissesti permette, unitamente all'esame del materiale fotografico raccolto, permettono di osservare un ulteriore aspetto che ha contraddistinto il periodo analizzato: la fusione dello strato di permafrost come conseguenza delle alte temperature registrate nel periodo. Ne è una testimonianza il crollo osservato sulla parete est della Granta Parey.

Inoltre è da segnalare che nel bacino del Vofrède, nel Comune di Valtournenche, è stata rinvenuta la presenza di blocchi di ghiaccio nei depositi relativi alle colate verificatesi il 01 e l'8 agosto (figura 36).



**Fig n.36:** blocco di ghiaccio rinvenuto nei depositi delle colate del 1 e 8 agosto 2017 nel bacino del torrente Vofrède in Comune di Valtournenche

Analizzando, infatti, lo zero termico, valutato con i dati delle stazioni al suolo, si evince come la quota sia stata generalmente oltre i 4000 m con valori massimi fino a 4800 m. Le alte temperature possono, quindi, rappresentare un ulteriore fattore contribuente ai dissesti registrati. Il contributo della temperatura può essere ricondotto sia a fenomeni di fusione ad alte quote, ovvero sui ghiacciai, sia alla presenza di precipitazioni liquide a quote più alte.

In termini di dissesti, i fenomeni di fusione inducono maggiori tiranti idrici all'interno dei corsi d'acqua, locali condizioni di maggiore imbibizione dei terreni e, venendo meno l'effetto stabilizzante del permafrost, l'incremento dei volumi dei materiali immediatamente mobilizzabili.

In termini di precipitazioni, infine, l'incremento dell'altitudine ove si verificano piogge e non nevicate contribuisce ad accentuare le problematiche sopra descritte: precipitazioni liquide brevi ed intense possono causare ulteriore incremento dei livelli dei torrenti anche in concomitanza dei

periodi di maggior fusione e la possibilità che si inneschino dissesti (smottamenti e colate detritiche a titolo d'esempio) in corrispondenza di depositi a quote decisamente elevate.

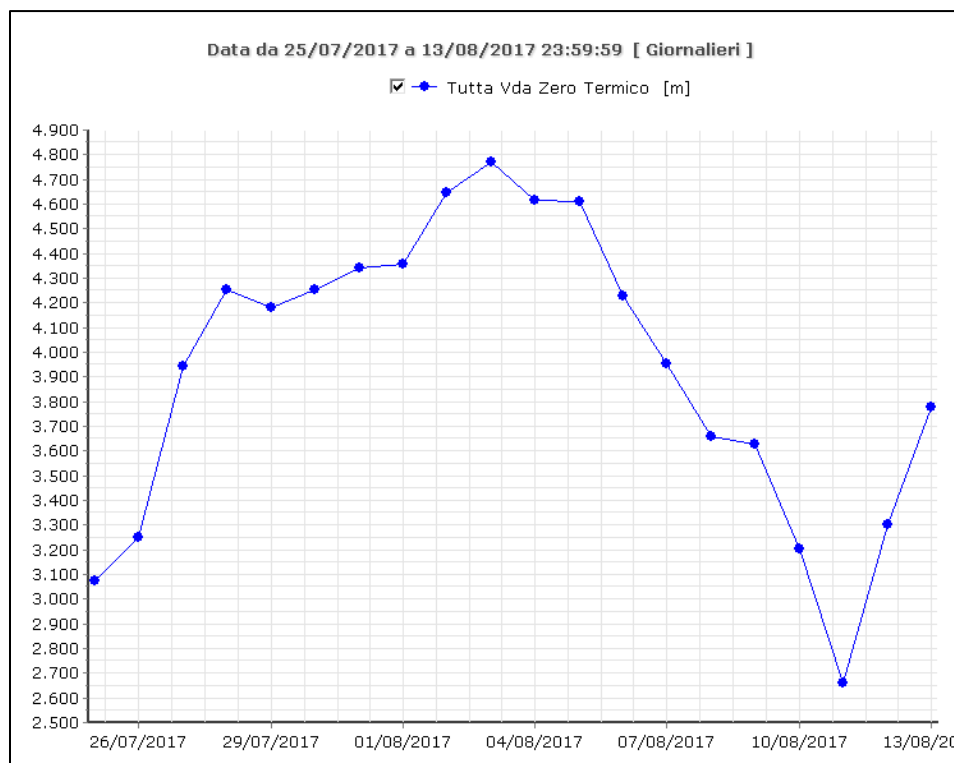


Fig n.37: andamento dello zero termico dal 25 luglio 2017 al 13 agosto 2017