

Région Autonome
Vallée d'Aoste



Regione Autonoma
Valle d'Aosta



Rapporto dell'evento atmosferico

02 luglio 2010

La presente relazione si pone l'obiettivo di esaminare il fenomeno precipitativo del 02 luglio 2010. A tal fine si riassumerà la **situazione meteorologica** nel cui ambito si è verificato l'evento, mentre i dati registrati dalle stazioni in telerilevamento saranno indispensabili per **localizzare spazialmente il temporale** e per classificarlo in termini di **intensità** e **rarietà**. La relazione si concluderà con una sintesi dei **dissesti** e **danni registrati** che l'evento ha provocato e con la **classificazione del fenomeno** riportata nelle conclusioni.

L'Europa centrale è interessata da un campo anticiclonico, con valori barici al suolo molto livellati, forieri di una certa instabilità pomeridiana che nella stagione estiva porta spesso allo sviluppo di temporali di calore. Dai modelli matematici consultati non vi erano evidenze significative dell'arrivo di fronti freddi e neppure di infiltrazioni di aria fredda in quota.

Coerentemente con lo scenario sopra descritto, la previsione dell'ufficio meteorologico regionale indicava per la giornata del 2 luglio condizioni inizialmente abbastanza soleggiate, destinate a far posto nel corso del pomeriggio-sera ad un aumento dell'instabilità, con possibilità di locali rovesci anche temporaleschi, la cui intensità, tuttavia non sembrava dovesse essere particolarmente forte.

Come invece talvolta può accadere nel corso delle giornate estive, il 2 luglio è stato caratterizzato dalla formazione di numerose celle temporalesche che hanno dato luogo a rovesci localmente di forte intensità, in particolare dapprima nella zona di La Thuile e successivamente in quella di Courmayeur. In quest'ultima area sono addirittura stati registrati i valori storici massimi di precipitazione oraria.

L'analisi spaziale delle precipitazioni verificatesi dalle ore 16.00 alle ore 24.00 del 02 luglio 2010 (figura 1) permette di constatare che le aree maggiormente interessate sono situate nella zona di allerta D e in particolare sui settori occidentali a ridosso della catena del Monte Bianco in corrispondenza dei territori comunali di Courmayeur, Pré-Saint-Didier e La Thuile.

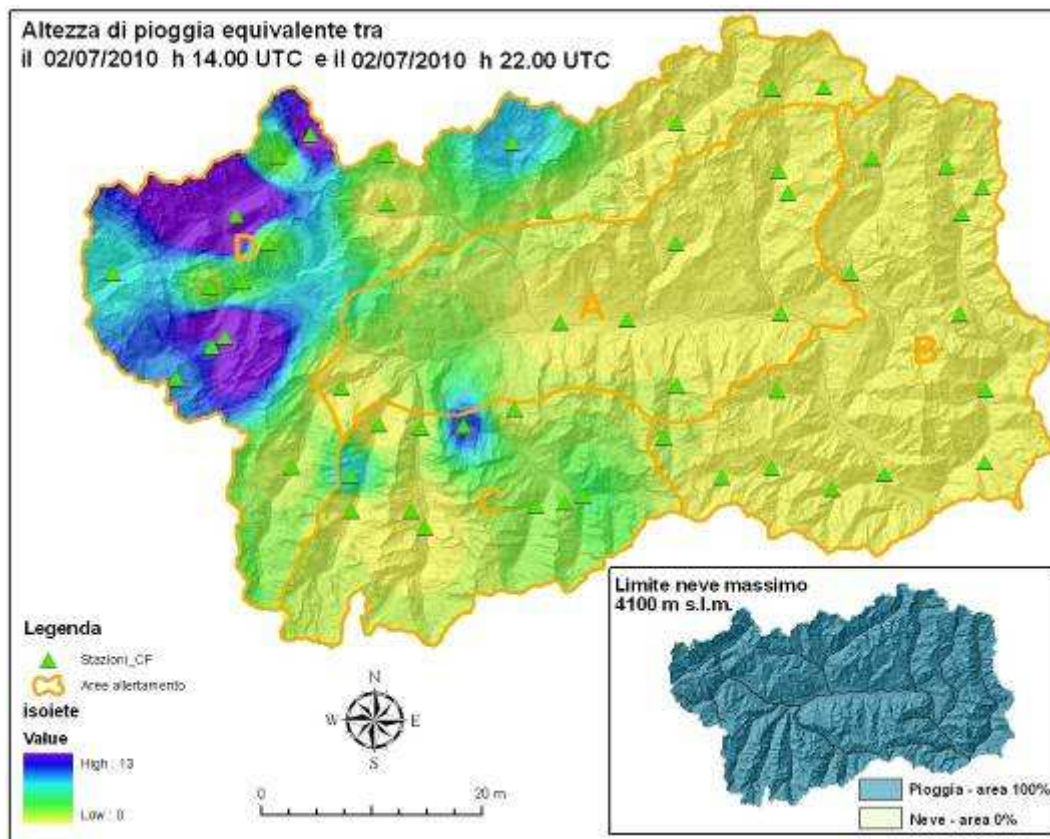


Figura 1: andamento delle precipitazioni sul suolo regionale durante il pomeriggio del 2 luglio 2010.

Nota qualitativamente la localizzazione spaziale dell'evento si procede con l'analisi delle precipitazioni registrate dai pluviometri installati nella zona di interesse: oltre agli strumenti ubicati in corrispondenza dei territori comunali di interesse si prenderanno in considerazione anche le stazioni ubicate sui comuni limitrofi di Pré-Saint-Didier e Morgex. Per un'analisi completa si procede inoltre a considerare anche le stazioni di Courmayeur - Entrèves TMB e La Thuile - Granges gestite invece dall'Arpa Valle d'Aosta, mentre si tralascerà quella di Morgex - Capoluogo data la sua vicinanza con quella gestita dal Servizio centro funzionale.

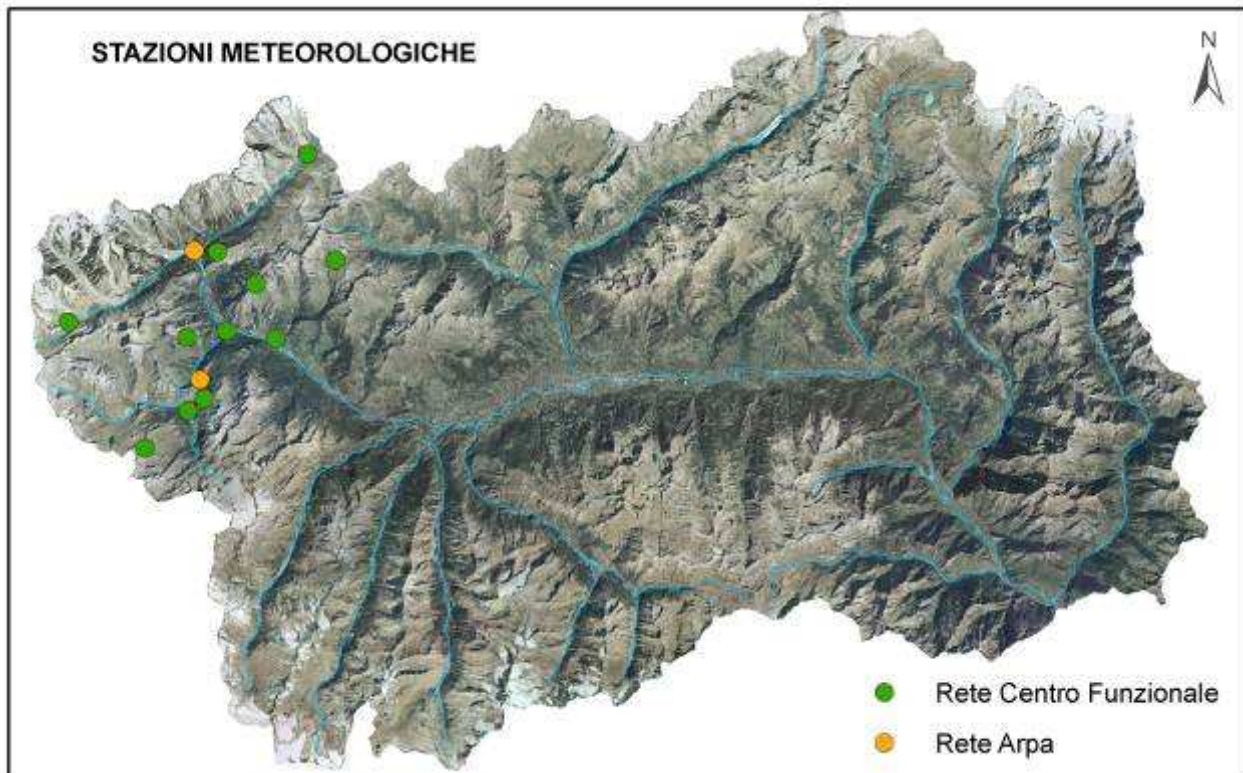


Figura 2: ubicazione delle stazioni meteorologiche considerate.

Nella pagina che segue sono riportati i valori orari di precipitazione registrata presso le stazioni meteorologiche: si sottolinea che l'ora di riferimento è quella UTC e che quindi i valori orari riportati sono anticipati di 2 ore rispetto all'ora locale (ad esempio h 12.00 UTC = h 14.00 ora locale).

Tabella 1: intensità orarie registrate.

02/07/2010	Ferrache	Lex Blanche	Mont de la Saxe	Pré-de-Bard	Dolonne	Entrèves TMB	Foilleux	La Grande-Tête	Villaret	Granges	Capoluogo	Plan-Praz	Capoluogo	Lavancher
ora	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
12.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6
14.00	0	0	0	0	0	0	1.8	0	5	0	0	0	0	2.2
15.00	0	0	7.8	0	0	16	27.6	5.4	1.8	6.8	0	0	0	0
16.00	0	3.2	33	0	12.4		2.4	3	1.8	4.8	4.4	1.8	0	0.4
17.00	2.8	3	3.6	15.2	1.4		0	0	0.2	0.2	0	0	0	0.2
18.00	0.4	1	0	0.2	0		0	0.2	0	0	0	0	0	0
19.00	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
20.00	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
21.00	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
22.00	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0

	Stazioni comune di Courmayeur
	Stazioni comune di La Thuile
	Stazioni comune di Pré-Saint-Didier
	Stazioni comune di Morgex

L'analisi dei dati permette di confermare che l'evento in indagine ha interessato maggiormente i territori a ridosso della Catena del Monte Bianco (La Thuile e Courmayeur) mentre i territori limitrofi di Pré-Saint-Didier e Morgex non sono stati interessati da fenomeni di particolare rilevanza. L'analisi dei valori permette inoltre di constatare come le precipitazioni più importanti si siano verificate tra le h. 15.00 e le h 17.00 e che probabilmente si siano generate diverse celle temporalesche di differente intensità, temporalmente e spazialmente differenziate:

- o scroscio registrato indicativamente tra le h 15.00 e le h 15.59 pari a 27.6 mm. L'evento ha interessato il territorio di La Thuile. Si nota che i territori maggiormente interessati sono ubicati sui territori nelle immediate vicinanze della stazione meteorologica di Foillex. A conferma della localizzazione è stato successivamente registrato un debris-flow in corrispondenza del bacino del torrente Coudrey (vedi **Segnalazione n°14**). L'analisi di dettaglio dei dati registrati a disposizione permette di ottenere le seguenti intensità:

Tabella 2: intensità sub-orarie registrate - stazione di La Thuile - Foillex.

Stazione	10 min	20 min	30 min
Foillex	10.8 mm (h 15.30 - h 15.39)	17 mm (h 15.30 - h 15.49)	21.8 mm (h 15.30 - h 15.59)

- o scroscio registrato indicativamente tra le 16.00 e le 16.59. Dall'analisi dei dati delle stazioni a disposizione, dei dissesti e dei danni registrati, si ipotizza che l'evento temporalesco abbia interessato l'abitato di Courmayeur, parte della Val Ferret (la stazione di Courmayeur Ferrache non ha registrato particolari precipitazioni) e parte della Val Veny (analogamente a Ferrache, la stazione di Courmayeur - Lex Blanche non ha registrato particolari intensità). Non è stata presa in considerazione la stazione di Entrèves TMB poiché la stessa non ha funzionato correttamente nel corso dell'evento. L'analisi dettagliata dei valori registrati della stazione di Courmayeur - Mont de la Saxe, che presenta la massima intensità, fornisce i seguenti risultati:

Tabella 3: intensità sub-orarie registrate - stazione di Courmayeur - Mont de La Saxe.

Stazione	10 min	20 min	30 min
Mont de La Saxe	14 mm (h 16.40 - h 16.49)	20.6 mm (h 16.30 - h 16.49)	26 mm (h 16.20 - h 16.49)

- Scroscio registrato tra le 17,00 e le 17.59. Dall'analisi dei dati delle stazioni a disposizione si ipotizza che l'evento temporalesco abbia interessato il territorio dell'alta Val Ferret. L'analisi dettagliata dei dati della stazione di Pré-de-Bard permette di ottenere le intensità riportate in tabella 4.

Tabella 4: intensità sub-orarie registrate – stazione di Courmayeur - Pré-de-Bard

Stazione	10 min	15 min	20 min	30 min
Pré-de-Bard	8 mm (h 17.06 - h 17.15)	11 mm (h 17.04 - h 17.18)	12.4 mm (h 17.04 - h 17.23)	14.2 mm (h 17.04 - h 17.33)

Dalla figura 3 è invece possibile apprezzare come le celle temporalesche, che hanno causato gli scrosci individuati, siano disposte secondo la direttrice La Thuile - Foillex-> Courmayeur - Mont de La Saxe -> Courmayeur - Pré-de-Bard (qualitativamente S -> N) a conferma di quanto descritto nell'inquadramento meteorologico.



Figura 3: visualizzazione temporale degli scrosci verificatisi.

Caratterizzato l'evento dal punto di vista spaziale, ci si accinge ora a classificarlo in funzione di:

1. **intensità** del temporale;
2. **grado di rarità** del temporale.

Nel primo caso occorre confrontare le massime **intensità** registrate sulle stazioni individuate con le classi che identificano l'intensità di precipitazione. Pertanto in funzione del dato registrato un evento precipitativo può essere classificato come debole, moderato, forte o molto forte. Per la classificazione, si è fatto riferimento alla scala di intensità proposta da ARPA Piemonte, in qualità di

Centro Funzionale e Centro di Competenza del Dipartimento della Protezione Civile Nazionale riportata in tab. 5.

Tabella 5: *classificazione intensità – rovescio/temporale.*

Rovescio/temporale	Intensità [mm/3h]
Debole	0-10
Moderato	10-30
Forte	30-50
Molto forte	>50

Dal confronto con i valori indicati nelle classi di intensità emerge che gli scrosci temporaleschi sono classificabili come eventi moderati o forti:

Tabella 6: *classificazione scrosci registrati.*

Stazione	Intensità [mm/h]	Intensità [mm/3h]	Temporale
Foillex	27.6*	31.8*	Forte
Mont de la Saxe	33.2*	44.4*	Forte
Pré-de-Bard	15.2*	15.4*	Moderato

Si rimarca tuttavia come questi valori di precipitazione siano verosimilmente sottostimati rispetto ai massimi reali, in quanto, particolarmente in caso di vento forte o a raffiche, il pluviometro tende a registrare valori inferiori di acqua precipitata; inoltre si può supporre che la localizzazione del pluviometro non coincida sempre con il massimo picco di precipitazione verificatosi sul territorio. Altrettanto importante è considerare la “vita media” di una cella temporalesca associabile ad eventi di calore: spesso l’arco temporale è inferiore all’ora e meno frequente è assistere a temporali con durata superiore all’ora; assumere quindi 30 minuti quale durata media di riferimento per un temporale di calore risulta, almeno per il territorio regionale, ben rappresentativo della tempistica del fenomeno. Considerando tale durata si capisce come la stessa altezza di precipitazione registrata in tempi inferiori è indice di un’intensità più forte: nel caso riportato in tabella 6, ad esempio, si nota che, osservando i valori di Pré-de-Bard, l’evento, secondo la scala individuata, è classificabile come un fenomeno di moderata intensità, tuttavia i dati registrati ci permettono di apprezzare che quasi la totalità della precipitazione si è verificata in 60 minuti così come l’analisi di dettaglio della tabella 4 ci permette di osservare che il 90% della pioggia si è verificato in un tempo ancora dimezzato. Tali osservazioni inducono quindi ad associare alla classificazione di tabella 6, l’indagine sulla rarità del fenomeno che è associabile al concetto di **tempo di ritorno** dell’evento, intendendo con tale dicitura il tempo medio di attesa stimato tra l’occorrere di un determinato evento e il successivo con caratteristiche tali per cui il valore della grandezza in esame venga eguagliato o superato. Lo studio di regionalizzazione delle precipitazioni intense, redatto dalla Fondazione CIMA di Savona (Centro di competenza del Dipartimento della Protezione Civile Nazionale), fornisce le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP), ossia le relazioni che identificano i valori di altezza di

precipitazione in funzione dei tempi di ritorno prescelti e delle durate degli eventi meteorici. L'approccio metodologico seguito per la caratterizzazione statistica delle precipitazioni intense, a seguito delle esperienze del progetto Valutazione delle Piene in Italia (VAPI) del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle catastrofi Idrogeologiche del CNR, è stato quello di tipo regionale. Per i dettagli tecnico-scientifici relativi all'analisi si rimanda al rapporto di regionalizzazione delle precipitazioni intense consultabile sul sito:

www.regione.vda.it/territorio/centrofunzionale/settoreidrografico.

Poiché tuttavia il programma non permette il calcolo automatico dei tempi di ritorno dell'evento per durate della precipitazione inferiore all'ora, benché la metodologia sia valida per tempi maggiori di 20 minuti, si procederà con il calcolo dei tempi di ritorno facendo riferimento alla precipitazione massima verificatasi nei 30 minuti applicando la seguente formula:

$$h = Kt * a * d^n$$

dove i parametri a , n dipendono dal punto considerato (nel nostro caso ci si riferirà alle stazioni considerate):

Tabella 7: parametri a e n della stazione considerata.

Stazione	Coordinate UTM ED50		Caratteristiche idrologiche	
	E	N	a	n
Foillex	342193	5064835	12.19	0.491
Mont de la Saxe	343178	5075812	13.09	0.520
Pré-de-Bard	349915	5083135	13.16	0.564

e il valore Kt dipende dal tempo di ritorno considerato:

Tabella 8: valore del parametro Kt in funzione del tempo di ritorno considerato.

Tr	2	5	10	20	50	100	200	500	1000
Kt	0.82	1.24	1.46	1.69	2.04	2.34	2.7	3.22	3.64

Considerando un tempo di pioggia di 30 minuti e sostituendo i valori all'interno della suddetta formula si ottengono i risultati nel seguito riportati:

Tabella 9: valori dell'altezza di precipitazione per differenti tempi di ritorno.

Foilleux		Mont de La Saxe		Pré-de-Bard	
h	Tr	h	Tr	h	Tr
7.1	2	7.5	2	7.3	2
10.8	5	11.3	5	11.0	5
12.7	10	13.3	10	13.0	10
14.7	20	15.4	20	15.0	20
17.7	50	18.6	50	18.2	50
20.3	100	21.4	100	20.8	100
23.4	200	24.6	200	24.0	200
27.9	500	29.4	500	28.7	500
31.6	1000	33.2	1000	32.4	1000

L'analisi della tabella permette di apprezzare che il tempo di ritorno dei primi due scrosci registrati è superiore ai 100 anni mentre il terzo è indicativamente compreso tra i 10 e 20 anni.

Nella presente sezione del documento si riporta una sintesi degli effetti dannosi provocati dal temporale, di cui lo scrivente ufficio è venuto a conoscenza a seguito delle segnalazioni pervenute dagli organi competenti, dalle forze operative e dalle Amministrazioni Comunali.

Tabella 10: sintesi degli effetti dannosi rilevati.

n	COMUNE	EVENTO	LOCALITA'
1	Courmayeur	Colata detritica	S.S. n. 26 tra tornante di "La Palud" e il traforo Monte Bianco
2	Courmayeur	Colata detritica	S.S. n. 26 tra tornante di "La Palud" e il traforo Monte Bianco
3	Courmayeur	Colata detritica	S.S. n. 26 tra tornante di "La Palud" e il traforo Monte Bianco
4	Courmayeur	Esondazione	La Palud
5	Courmayeur	Colata detritica	Proverney
6	Courmayeur	Colata detritica	Marais - Gliarey
7	Courmayeur	erosione/colata	Sentiero "Pas entre deux seaux"
8	Courmayeur	Colata detritica	Val Ferret confluenza T. Arminaz
9	Courmayeur	Allagamento	Leuchey - sentiero per rifugio Bertone
10	Courmayeur	Erosione	Sentiero "Currù"
11	Courmayeur	Allagamento	Capoluogo comunale strada della Margherita
12	Courmayeur	Allagamento	Entrèves
13	Courmayeur	Erosione	Capoluogo piazzale Monte Bianco
14	La Thuile	Allagamento	Bacino del torrente Coudrey
15	Courmayeur	Allagamento	Entrèves, Dolonne, La Saxe, Capoluogo

Segnalazione n. 1

Comune: Courmayeur

Località: Entrèves su strada statale n. 26 tra il tornante in corrispondenza della località “la Palud” e l’ultima galleria prima di raggiungere il traforo del Monte Bianco.

Descrizione: piccola colata detritica che ha parzialmente invaso la carreggiata della sede stradale.

Documentazione fotografica:



Figura 4



Figura 5

Segnalazione n. 2

Comune: Courmayeur

Località: Entrèves su strada statale n. 26 in corrispondenza del piazzale a monte dell’ultima galleria per raggiungere il traforo del Monte Bianco.

Descrizione: colata detritica che ha invaso il piazzale “delle condotte”.

Documentazione fotografica:



Figura 6



Figura 7

Segnalazione n. 3

Comune: Courmayeur

Località: Entrèves. Area retrostante l'accesso al traforo in corrispondenza delle opere realizzate per la difesa dalle valanghe e dalle colate detritiche.

Descrizione: piccola colata detritica che ha invaso la canalizzazione realizzata dalla società che gestisce il traforo per deviare le colate detritiche e le valanghe nel periodo invernale.

Segnalazione n. 4

Comune: Courmayeur

Località: La Palud. Strada per la Val Ferret in corrispondenza dell'impluvio del torrente Pra-Moulin.

Descrizione: l'esondazione del corso d'acqua con trasporto di fango e pietrame di modesta dimensione ha interessato la carreggiata e il piazzale a quota 1406 m s.l.m. (con modesto interessamento dello chalet di controllo degli accessi alla valle stessa).

Segnalazione n. 5

Comune: Courmayeur

Località: Proverney. Strada comunale di accesso alla Val Veny.

descrizione: una modesta colata detritica, staccatasi dalle pendici del Mont-Chétif ha invaso e ostruito completamente la strada di accesso alla Val Veny. Data l'alta frequentazione (a causa dello svolgimento della manifestazione "Celtica") la strada è stata chiusa al traffico, quindi, a seguito di sopralluogo in elicottero atto a valutare lo stato dell'impluvio, è stata ripristinata e riaperta verso le ore 22.00 circa.

Documentazione fotografica:



Figura 8

Segnalazione n. 6

Comune: Courmayeur

Località: Marais - Gliarey. Impluvio del torrente Marais.

descrizione: una modesta colata detritica ha ostruito il deflusso delle acque all'interno dell'alveo.

Segnalazione n. 7

Comune: Courmayeur

Località: sentiero "Pas entre deux seaux".

descrizione: il ruscellamento superficiale ha fortemente eroso e scavato il piano di calpestio del sentiero. Un sopralluogo effettuato dall'Amministrazione comunale ha permesso di registrare un fenomeno di colata detritica presumibilmente da imputare alle forti precipitazioni dell'evento in oggetto.



Figura 9

Figura 10

Figura 11

Segnalazione n. 8

Comune: Courmayeur

Località: Val Ferret-Pra Sec Dessous. Confluenza del torrente Arminaz.

descrizione: Una colata detritica ha interessato l'alveo torrentizio ocludendo la sezione di deflusso e causando l'esondazione delle portate che, successivamente, hanno interessato i limitrofi terreni tra cui lo sviluppo del campo da golf.

Segnalazione n. 9

Comune: Courmayeur

Località: Leuchey – sentiero per il rifugio Bertone.

descrizione: l'intenso ruscellamento superficiale ha eroso e danneggiato il piano di calpestio del frequentato sentiero.



Figura 12

Figura 13

Figura 14

Segnalazione n. 10

Comune: Courmayeur

Località: Val Sapin. Sentiero "Currù".

descrizione: lo stato del sentiero, già particolarmente danneggiato dagli eventi valanghivi invernali, può essere stato aggravato dalle precipitazioni dell'evento in questione.

Segnalazione n. 11

Comune: Courmayeur

Località: Capoluogo. Strada comunale della Margherita".

descrizione: la strada comunale risulta dissestata in diversi punti, e la situazione si è aggravata a seguito dell'evento temporalesco in oggetto.

Segnalazione n. 12

Comune: Courmayeur

Località: Entrèves

descrizione: l'evento in oggetto ha provocato la rottura della giunzione provvisoria della rete fognaria locale con interessamento di diverse abitazioni limitrofe.



Figura 15

Segnalazione n. 13

Comune: Courmayeur

Località: Capoluogo. Piazzale Monte Bianco

descrizione: a causa delle forti precipitazioni l'area verde, le cui lavorazioni erano da poco concluse, ha subito una forte erosione della copertura terrosa e della recente semina.

Segnalazione n. 14

Comune: La Thuile

Località: Bacino del torrente Coudrey

descrizione: la colata detritica ha interessato la sede viaria della strada per Promise e Forclettaz.



Figura 16



Figura 17

Segnalazione n. 15

Comune: Courmayeur

Località: Entrève, Dolonne, La Saxe, capoluogo.

descrizione: allagamenti e danneggiamenti segnalati dall'amministrazione comunale raccogliendo i moduli di segnalazione preliminare dei danni compilata a cura di ciascun sinistrato.



Figura 18



Figura 19



Figura 20



Figura 21



Figura 22

Dai dati sopra riportati, data l'intensità del temporale **è possibile classificare l'evento, da un punto di vista meteorologico, come "eccezionale avversità atmosferica"**.

Si ricorda infine che **un evento di eccezionale avversità atmosferica non per forza corrisponde ad un evento di eccezionale calamità e viceversa**, e che la classificazione di un evento come "eccezionale calamità" viene effettuata, sulla base dell'entità dei danni registrati, da parte delle strutture competenti in materia di protezione civile ai sensi dell'art. 12 della L.R. 5/2001.