



Agenzia Regionale per la Prevenzione  
e Protezione Ambientale del Veneto

**DIPARTIMENTO REGIONALE PER LA SICUREZZA DEL TERRITORIO**

## **La colata di Fortogna del 18/06/2011**

**Relazione n°06/11**



**ARPAV**

**Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio**

*Alberto Luchetta*

**Servizio Idrologico Regionale**

*Giacomo Renzo Scussel*

**Progetto e realizzazione**

*Italo Saccardo*

**Autori**

*Marco Sangati, Gianmario Egiatti, Giovanni Onofrio, Raffaele Gnech*

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio  
Via F. Tomea, 5  
32100 Belluno Italy  
Tel. +39 0437 935600  
Fax +39 0437 935601  
E-mail: [dst@arpa.veneto.it](mailto:dst@arpa.veneto.it)

**Settembre 2011**

## **INDICE**

1	PREMESSA.....	1
2	RILIEVO POST EVENTO.....	1
3	ANALISI DEL PLUVIOGRAMMA .....	3
4	CONCLUSIONI .....	5

## 1 PREMESSA

Il 16 giugno 2011 una colata detritica ha interessato la linea ferroviaria tra Belluno e Ponte nelle Alpi presso l'abitato di Fortogna. La linea ferroviaria è rimasta chiusa fino al successivo 4 luglio, per permettere lo sgombero del materiale dai binari e per effettuare le verifiche necessarie alla riapertura della linea stessa.

Il pomeriggio del 16 giugno è stato caratterizzato da rovesci e temporali sparsi. La rete di telemisura non ha evidenziato valori e intensità di precipitazione significativamente elevati. La stazione di Longarone, circa 5 km più a Nord dell'abitato di Fortogna, è stata quella che ha fatto registrare il quantitativo giornaliero più elevato (47 mm) ma le intensità massime registrate da questa stazione non sembrano compatibili con fenomeni di colata. La stazione ha registrato: 3.2 mm in 5 minuti, 7.2 mm in 15 minuti, 11.2 mm in 30 minuti, 16.4 mm in 1 ora e 30.0 mm in 3 ore.

Maggiori informazioni sull'evento pluviometrico si sono potute trarre dai pluviogrammi registrati dalla stazione tradizionale ARPAV di Fortogna.

## 2 RILIEVO POST EVENTO



*Foto 1*



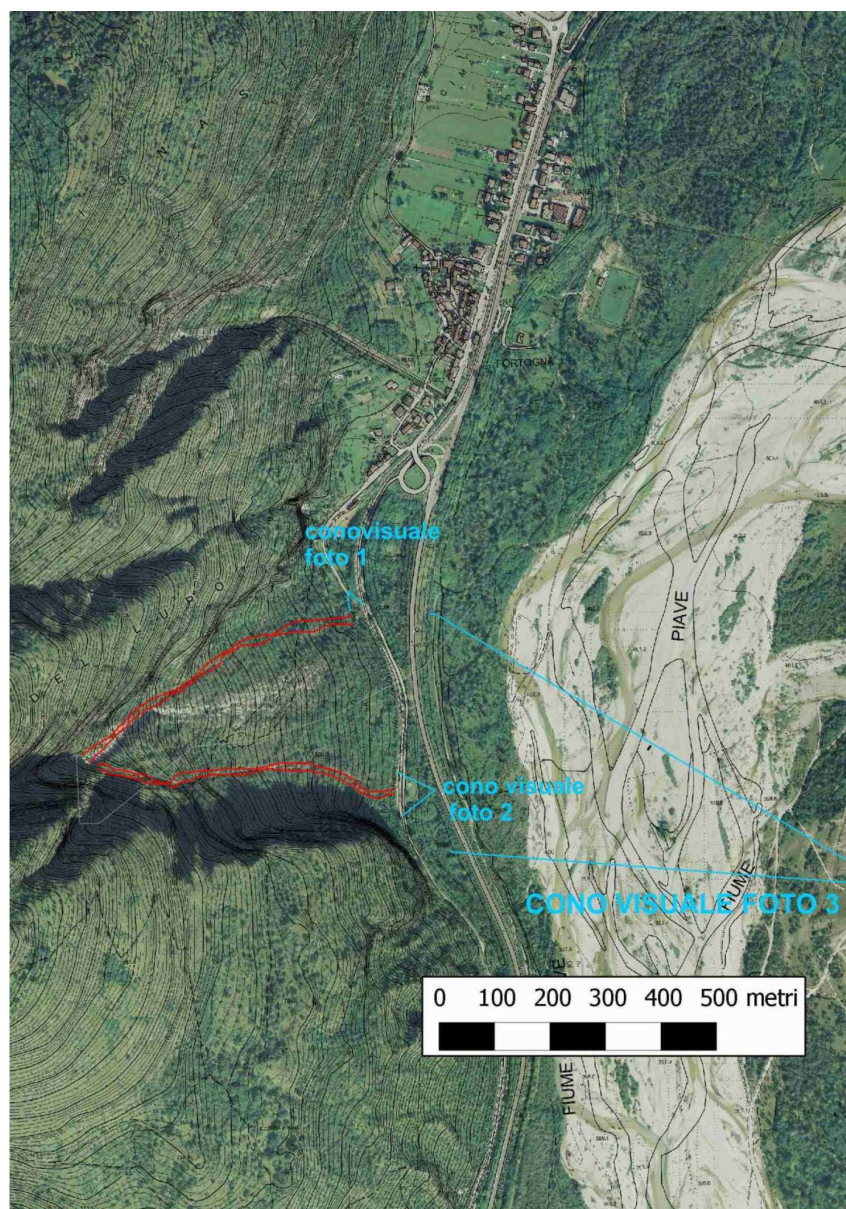
*Foto 2*



*Foto 3*

Il giorno successivo all'evento è stato effettuato un sopralluogo nei pressi della colata da parte di personale ARPAV-DRST-SI. I risultati del sopralluogo sono riassumibili nelle tre foto della pagina precedente e nella mappa sottostante (Figura 1).

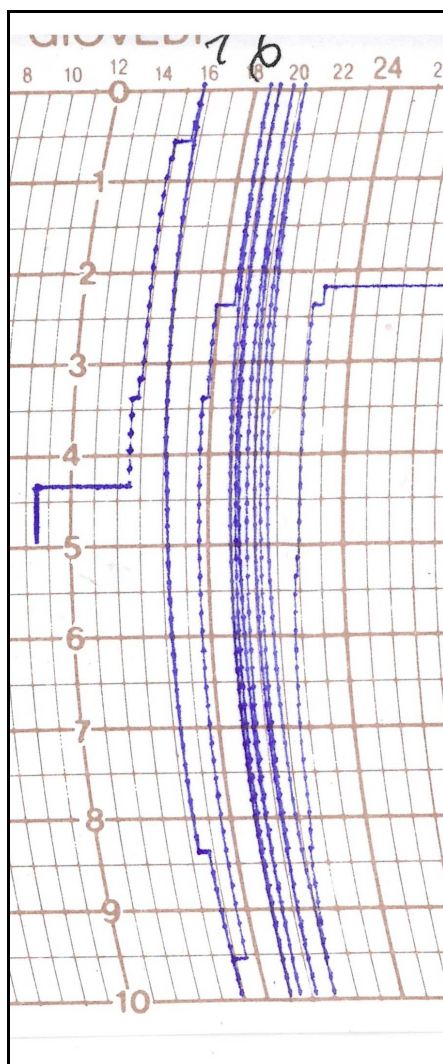
Il fenomeno ha provocato due colate distinte che si presuppone si siano innescate intorno a quota 750 m s.l.m., circa 325 m più in alto della linea ferroviaria. La prima colata, di maggiori dimensioni (Foto 1), si è mossa lungo un canalone per circa 900 m fermandosi su di una strada secondaria poche decine di metri più a monte della linea ferroviaria. La seconda, di dimensioni minori, ha interessato un altro canalone, percorrendolo per circa 800 m, e ha coinvolto la linea ferroviaria poco più a nord dello sbocco della galleria (Foto 2). La prima colata, costituita da materiale prevalentemente ghiaioso, ha avuto una magnitudo approssimativamente dell'ordine di 5000 m<sup>3</sup>. La seconda colata, colpevole dell'ostruzione della linea ferroviaria ubicata subito a valle della galleria paramassi Crode Alte e costituita prevalentemente da materiale ghiaioso frammisto a materiale fangoso, ha approssimativamente una volumetria complessiva di circa 1500 m<sup>3</sup>.



**Figura 1:** ortofoto con carta tecnica con percorsi delle colate e rappresentazione dei coni visuale delle Foto 1, 2 e 3 riportate alla pagina precedente

### 3 ANALISI DEL PLUVIOGRAMMA

È stato recuperato il pluviogramma (Figura 2) della stazione tradizionale di Fortogna. Il pluviografo si trova nel fondovalle, poco meno di 2 km più a nord delle zone di arresto delle colate (Figura 3). La strisciata del pluviografo di Fortogna è stata digitalizzata su intervalli di 15 minuti, riportando le precipitazioni in orario solare (Figura 4).



**Figura 2:** scansione della strisciata del pluviografo di Fortogna



**Figura 3:** posizione del pluviometro di Fortogna

Sono stati registrati brevi scrosci tra le 14 e le 18 solari per un totale di 22 mm. Dalle 18:30 è iniziata una precipitazione più prolungata con l'intensità maggiore tra le 19:00 e le 19:15 (15 mm /15 minuti) e le 19:15 e le 19:30 (10 mm in 15 minuti). L'intensità è calata nella successiva mezz'ora per poi alzarsi nuovamente (18 mm tra le 20 e le 20:30) per poi calare definitivamente (ha smesso di piovere alle 23:00). Tra le 18 e le 23 sono caduti complessivamente 80.2 mm.

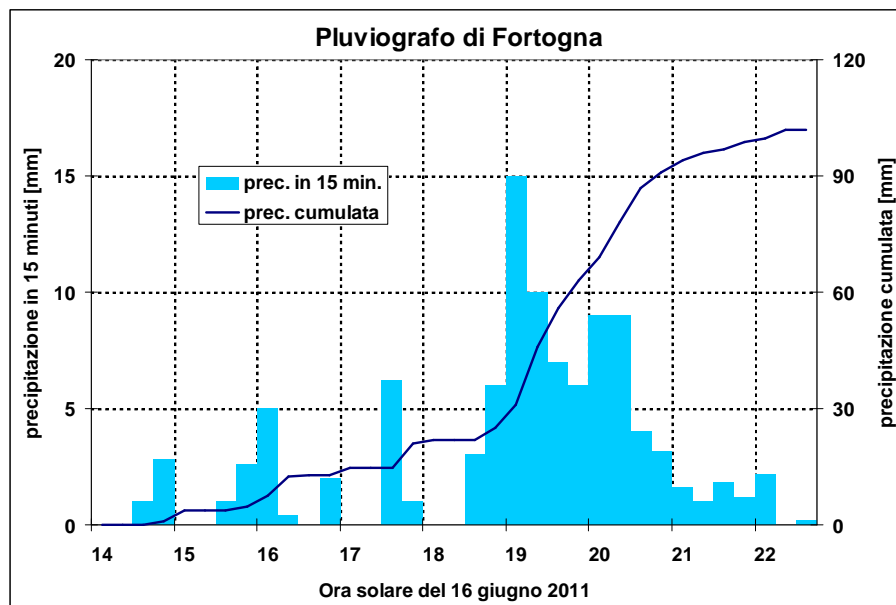


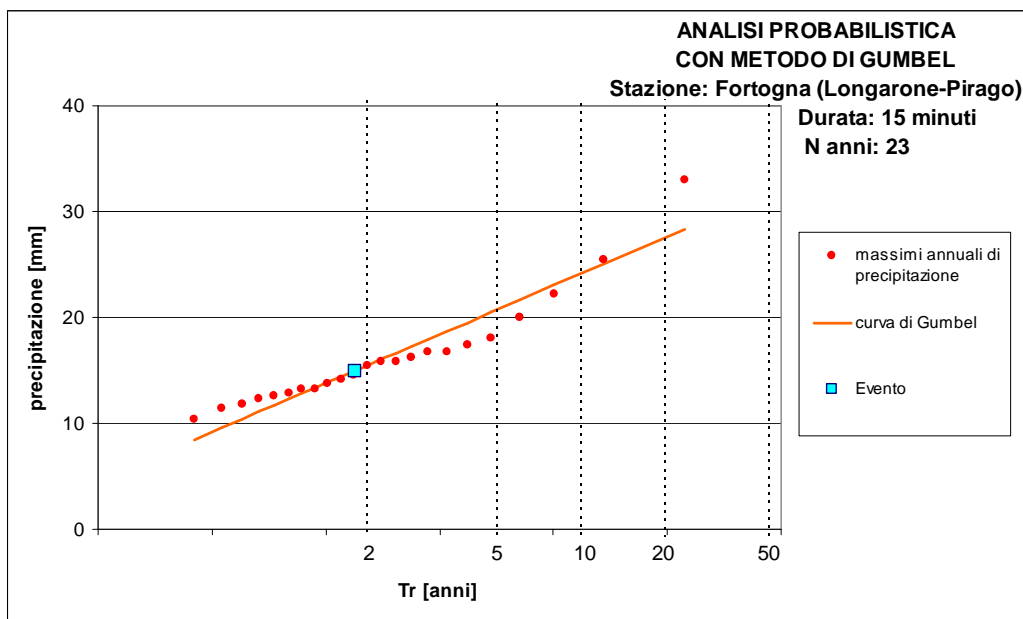
Figura 4: digitalizzazione su intervalli di 15 minuti del pluviogramma della stazione di Fortogna

La stazione di Fortogna non ha una raccolta sistematica dei massimi annuali di precipitazione sulle durate inferiori all'ora; per caratterizzare l'evento in termini di tempo di ritorno si è dovuto quindi ricorrere alle serie storiche (23 anni di osservazione: dal 1986 al 1988 e dal 1991 al 2010) dei vicini pluviometri automatici di Longarone e Pirago, utilizzando le durate di 5, 10, 15, 30, 45 e 60 minuti. In Tabella 1 si sono riportati i quantitativi di precipitazione e i tempi di ritorno calcolati secondo il metodo di Gumbel per le diverse durate.

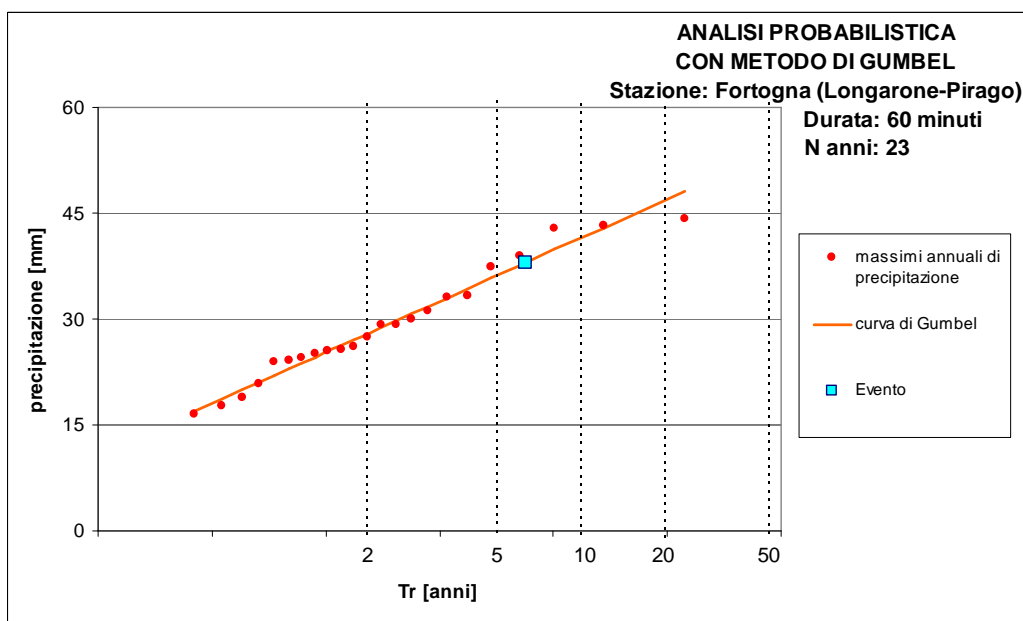
Durata (minuti)	Precipitazione massima (mm) evento 16/07/2011	Tempo di ritorno (anni)
5	7	1.7
10	12	1.8
15	15	1.9
30	25	3.3
45	32	4.9
60	38	6.3

Tabella 1: tempi di ritorno delle precipitazioni registrate a Fortogna il 16/07/2011 calcolate in base alle serie storiche dei massimi annuali di precipitazioni per le durate di 5, 10, 15, 30, 45 e 60mm

A titolo esemplificativo in Figura 5 e 6 si riportano i grafici delle plotting position per le durate di 15 e 60 minuti. Spicca immediatamente il basso valore di tempo di ritorno per le durate più brevi (inferiore ai 15 minuti), quelle critiche per la formazione di colate. Questa osservazione, che sembrerebbe in contrasto con la formazione della colata detritica, è in realtà spiegabile con il fatto che, nella zona a monte dell'innesco delle colate, le intensità di precipitazione sulle brevi durate sono state probabilmente assai maggiori di quelle registrate nel pluviografo di Fortogna.



*Figura 5: plotting position per la durata di 15 minuti*



*Figura 6: plotting position per la durata di 60 minuti*

#### 4 CONCLUSIONI

La digitalizzazione del pluviogramma della stazione di Fortogna è compatibile con la formazione di colate detritiche: in 5 ore (dalle 14 alle 19) sono caduti quasi 30 mm di precipitazione e successivamente uno scroscio di 15 mm in 15 minuti. Anche la tempistica è concorde con il pluviogramma ricostruito: le Ferrovie dello Stato riferiscono che l'incidente si è verificato alle 20:18 ora legale (19:18 solare), nella fase finale dello scroscio più intenso.

Vista la forte variabilità spaziale della precipitazione che ha caratterizzato la giornata del 16 giugno, nella zona a monte dell'innesco delle colate le intensità di precipitazione sono state probabilmente assai maggiori di quelle registrate dal pluviografo, ma quanto viene descritto in questa relazione è il dato di precipitazione più accurato tra quelli reperibili.





ARPAV  
Agenzia Regionale  
per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale  
del Veneto

*Direzione Generale*  
*Via Matteotti, 27*  
*35131 Padova*  
Tel. +39 049 82 39301  
Fax. +39 049 66 0966  
E-mail [urp@arpa.veneto.it](mailto:urp@arpa.veneto.it)  
[www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)