



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

**TESAF**

Dipartimento Territorio  
e Sistemi Agro-Forestali  
Università di Padova

7 novembre 2019

Carlo Gregoretti

# Colate detritiche: il fenomeno

# METTIAMOCI IN RIGA



**UNIONE EUROPEA**  
Fondo Sociale Europeo  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



*Agenzia per la  
Coesione Territoriale*



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



**GOVERNANCE  
E CAPACITÀ  
ISTITUZIONALE  
2014-2020**

**SOGESID SPA**  
INGEGNERIA TERRITORIO AMBIENTE

# Colata di detrito: inquadramento



La colata di detrito è un fenomeno che avviene quando una corrente liquida ingloba un'elevata quantità di detrito generando una corrente solido-liquida

Questo fenomeno può essere inquadrato a metà tra una frana ed una piena in un corso d'acqua

Francese: Lave torrentielle  
Tedesco: Murgang or Mure

# Frana



# Colata detritica e piena

Afghanistan, 2007



# Colata detritica – parte alta del bacino 1



Rio Acquabona (Cortina d'Ampezzo, km98 SS51, 12 Giugno 1997)



# Colata detritica – parte alta del bacino 2



Rovina di Cancia (Borca di Cadore, km80 SS51, 23 Luglio 2015)



# Colata detritica-parte alta del bacino 3

Rovina di Cancia (Borca di Cadore, km80 SS51, 4 Agosto 2015)



# Colata detritica–parte alta del bacino 4



Punta Nera (Cortina d'Ampezzo, km97 SS51, 5 Agosto 2016)



# Colata detritica–parte intermedia del bacino



Stazione di monitoraggio della Provincia di Bolzano sul *Gadria*, 18/7/2013



# Colata detritica–parte bassa del bacino

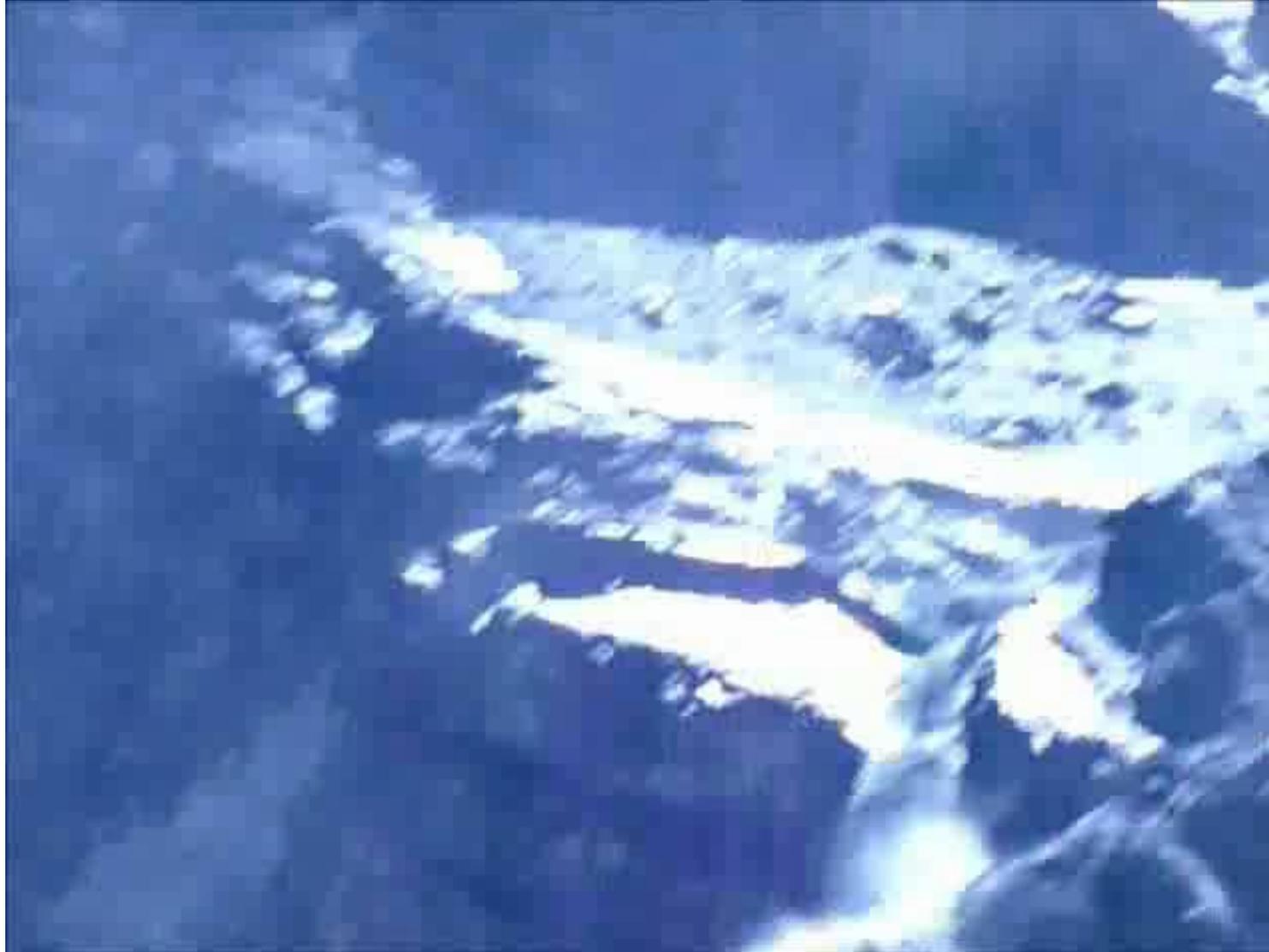
Strengen (Arlberg, Austria), 13/7/2010



# Colata detritica – zona morenica



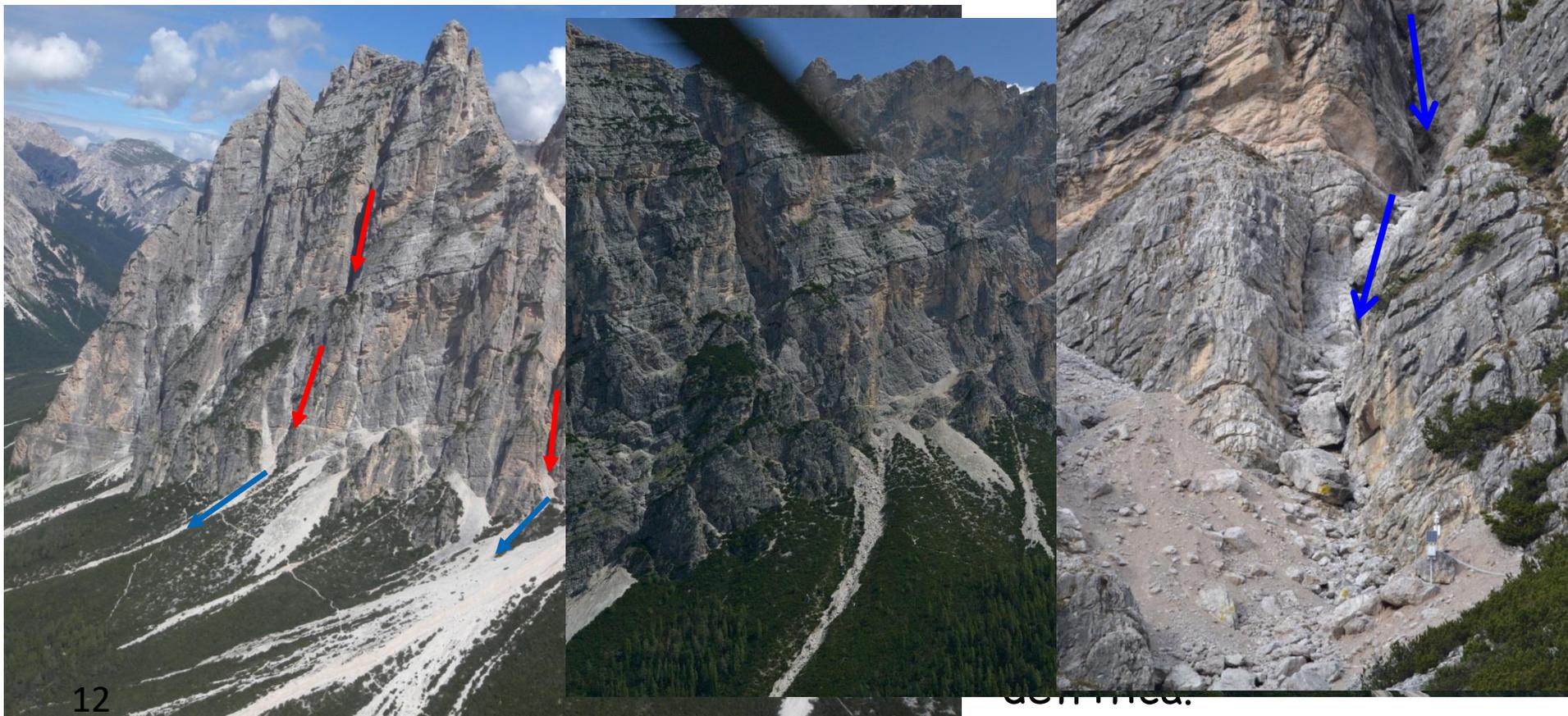
Ortles, 1 Agosto 2010 (video del Dip. di Geoscienze dell'Univ. di Padova)





# La formazione delle colate detritiche: dove, come e quando si generano?

I deflussi superficiali (frecce rosse) discendenti dagli impluvi incisi sulle pareti rocciose arrivano sul ghiaione/conoide sottostante ed iniziano ad inciderlo.





I deflussi superficiali discendenti dai canali incisi sulle pareti rocciose impattano i sedimenti alla base delle pareti e li mobilitano generando le colate (nelle immagini un canale inciso sulla parete del Monte Cristallo).

# Deflusso superficiale discendente da pareti rocciose

Due esempi di deflusso superficiale discendente da pareti rocciose ad Acquabona (sinistra) e Dimai (destra) nella zona di Cortina d'Ampezzo che hanno innescato colate detritiche.

Evento di colata detritica avvenuto il  
12 Giugno 1997 ad Acquabona

Evento di colata detritica avvenuto il  
18 Agosto 2011 a Dimai



# Deflusso superficiale al piede di pareti rocciose

Sul fondo dei canali che si originano allo sbocco dei canali incisi sulle pareti rocciose, i depositi di detrito dovuti ad eventi precedenti (frane, crolli di roccia, frane di sponda), vengono mobilizzati da deflussi superficiali generati da precipitazioni di elevata intensità

**9 mm in 15 minuti**

**Nessun fenomeno di colata**



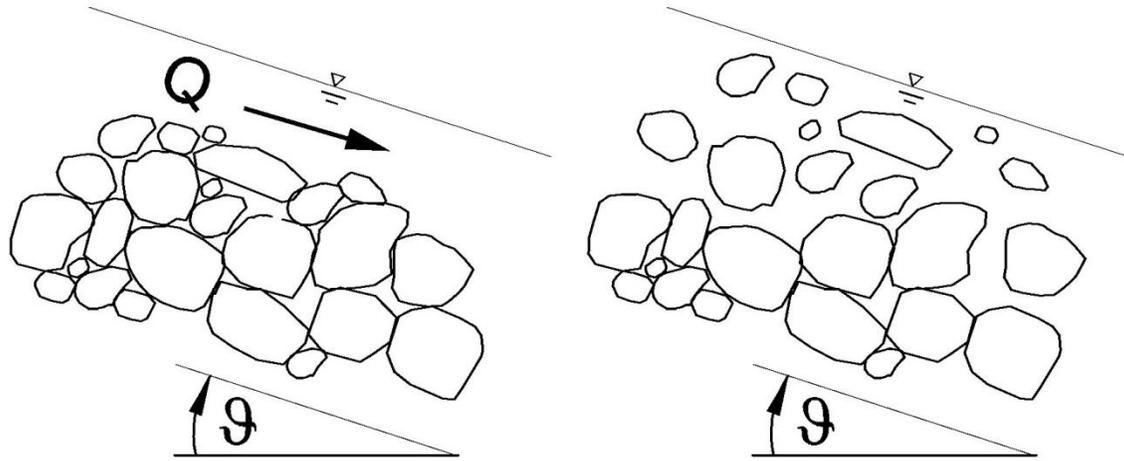
**18 mm in 10 minuti**

**Fenomeno di colata più a valle**



Fiames (Cortina d'Ampezzo) canale sottostante il campanile Dimai

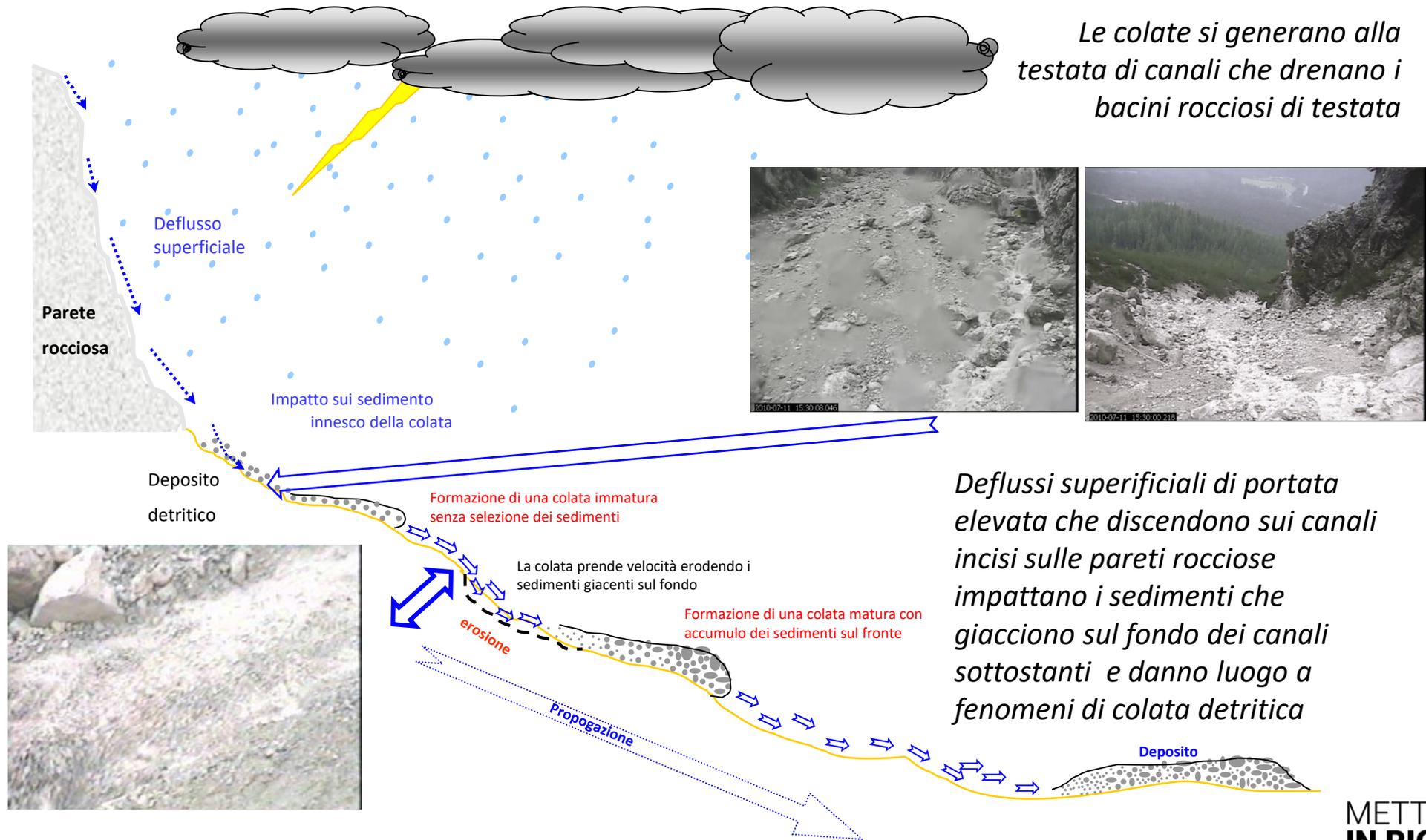
# Innesco di una colata detritica



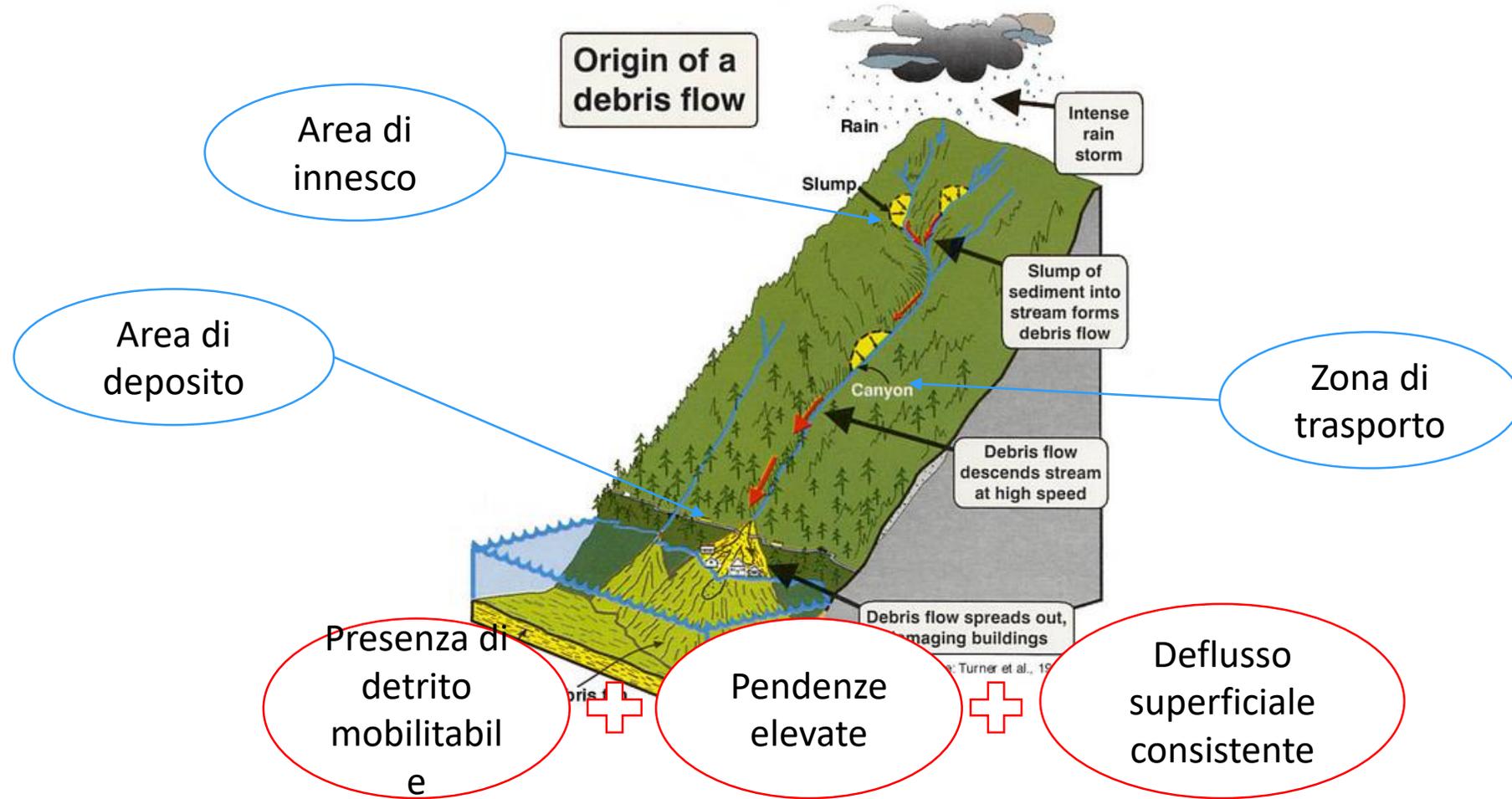
Mobilizzazione di un  
deposito detritico  
sollecitato da una  
corrente idrica



# Schema dello sviluppo di un fenomeno di colata detritica - 1



# Schema dello sviluppo di un fenomeno di colata detritica - 2





## Processi fisici che danno luogo al fenomeno di colata detritica

Riassumendo un fenomeno di colata è il risultato di tre processi fisici diversi:

1. Trasformazione della precipitazione in deflusso superficiale
2. Movimentazione del materiale detritico giacente sul fondo dei canali da parte del deflusso superficiale con formazione di una corrente solido-liquida
3. Propagazione verso valle della corrente solido-liquida

# Modellazione di una colata detritica



1. Modellazione idrologica dei deflussi superficiali dei bacini rocciosi di testata
2. Modellazione dell'innesco della colata detritica e determinazione dell'idrogramma solido-liquido
3. Modellazione della propagazione verso valle di una corrente solido-liquida

Esistono modelli che simulano sia la formazione della colata che la sua propagazione verso valle

# Colata: fenomeno imprevedibile nel tempo e nello spazio



## 1) Tempo

La previsione delle precipitazioni in ambiente montano è approssimata senza la precisione richiesta per determinare il luogo di innesco, a meno di non avere un radar «portatile» puntato direttamente sul massiccio montuoso:

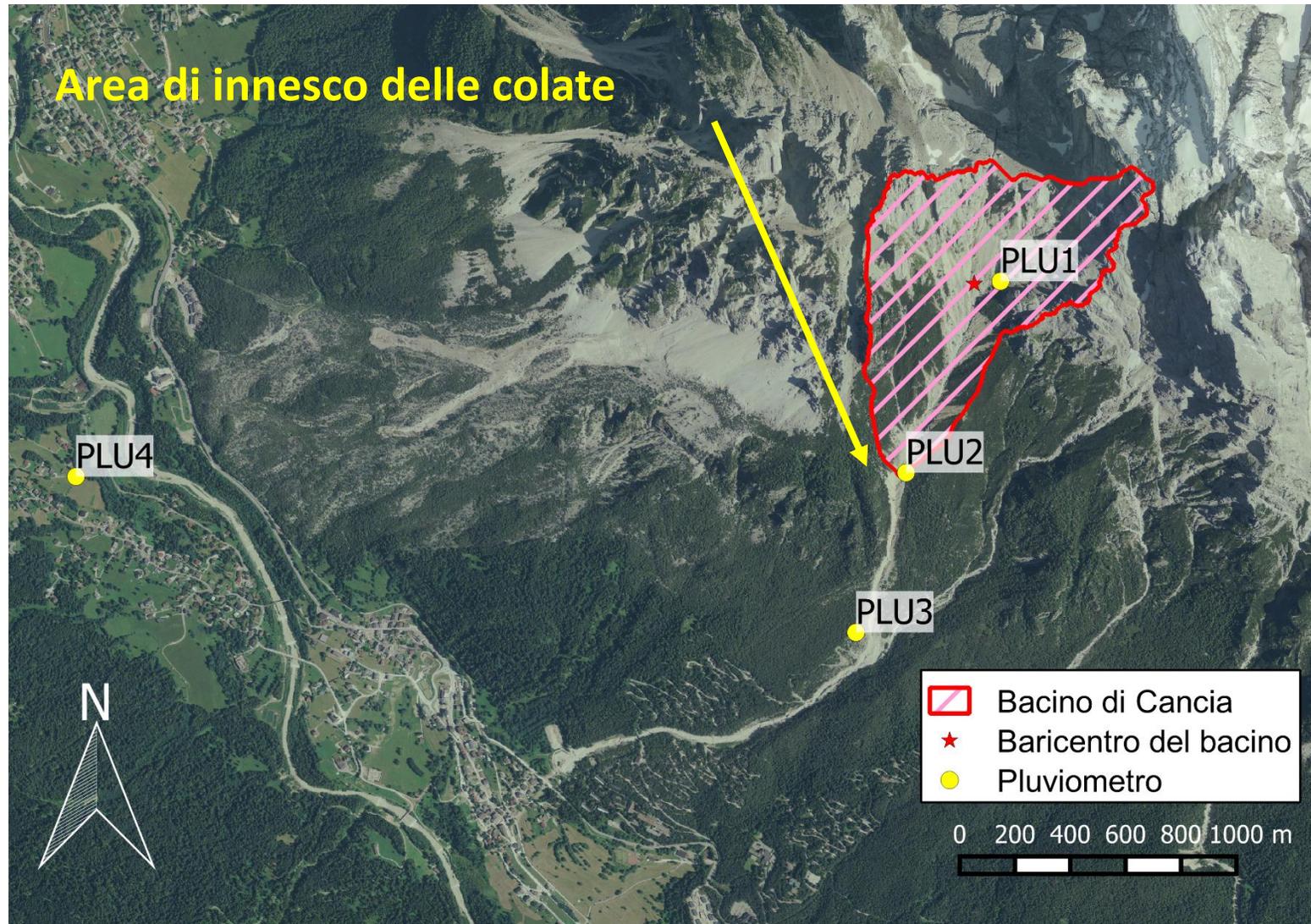
risoluzione temporale di una cella temporalesca: 5-30 minuti

risoluzione spaziale della cella temporalesca: 200 m.

## 2) Spazio

Le colate detritiche possono innescarsi dove non si sono mai verificate, deviare dal percorso usuale e cambiare continuamente percorso.

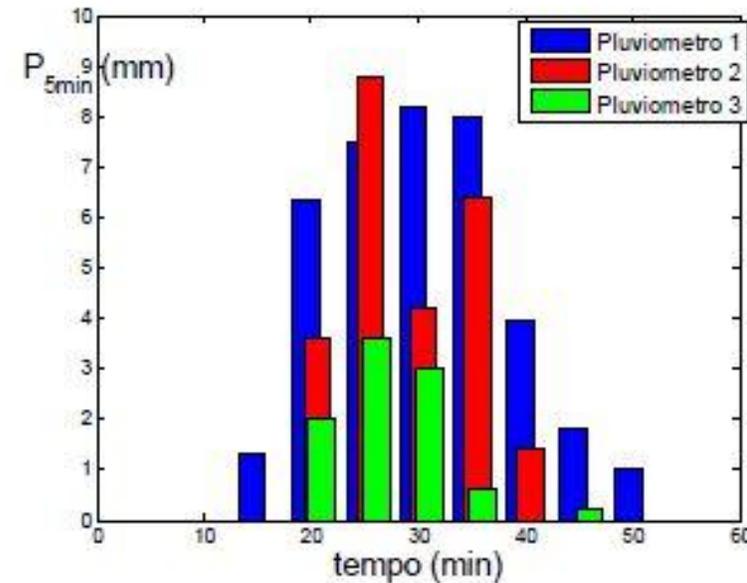
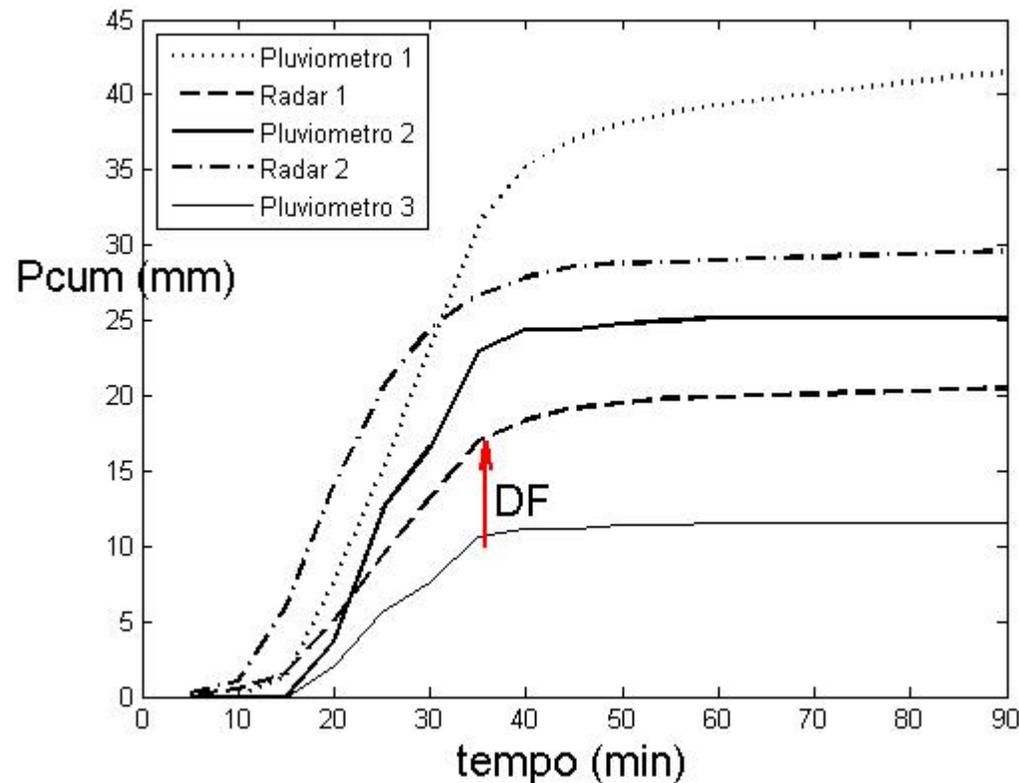
# Precipitazioni che innescano colate: elevata variabilità in brevi distanze - 1



# Precipitazioni che innescano colate: elevata variabilità in brevi distanze - 2



PRECIPITAZIONE DEL 23/07/2015 a Rovina di Cancia (27000 m<sup>3</sup>)

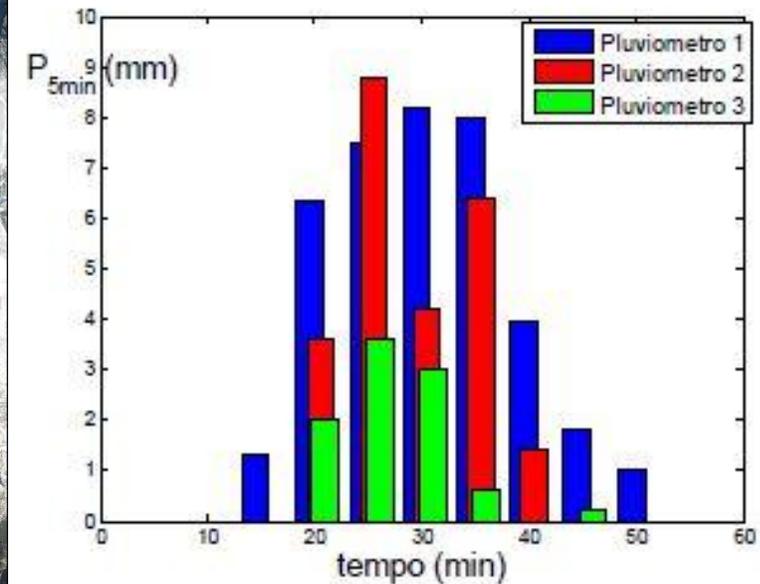
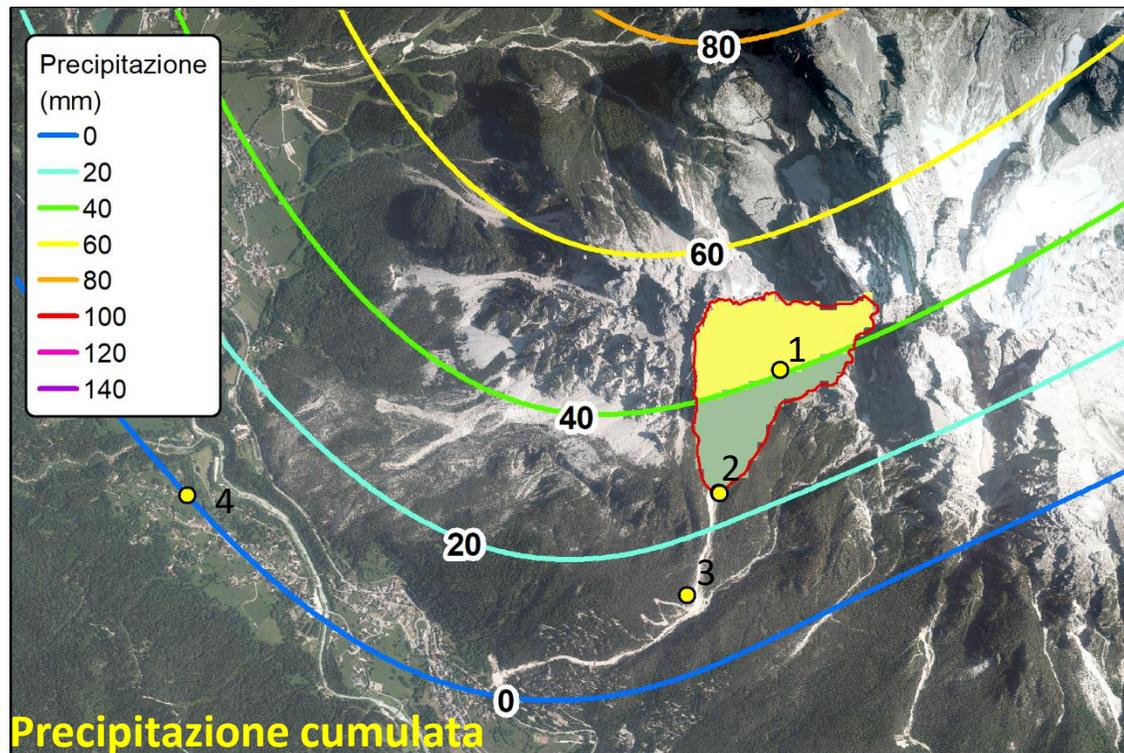


La precipitazione cumulata del pluviometro 2 è pari al 60% di quella del pluviometro 1.

# Precipitazioni che innescano colate: elevata variabilità in brevi distanze - 3



PRECIPITAZIONE DEL 23/07/2015 a Rovina di Cancia (27000 m<sup>3</sup>)

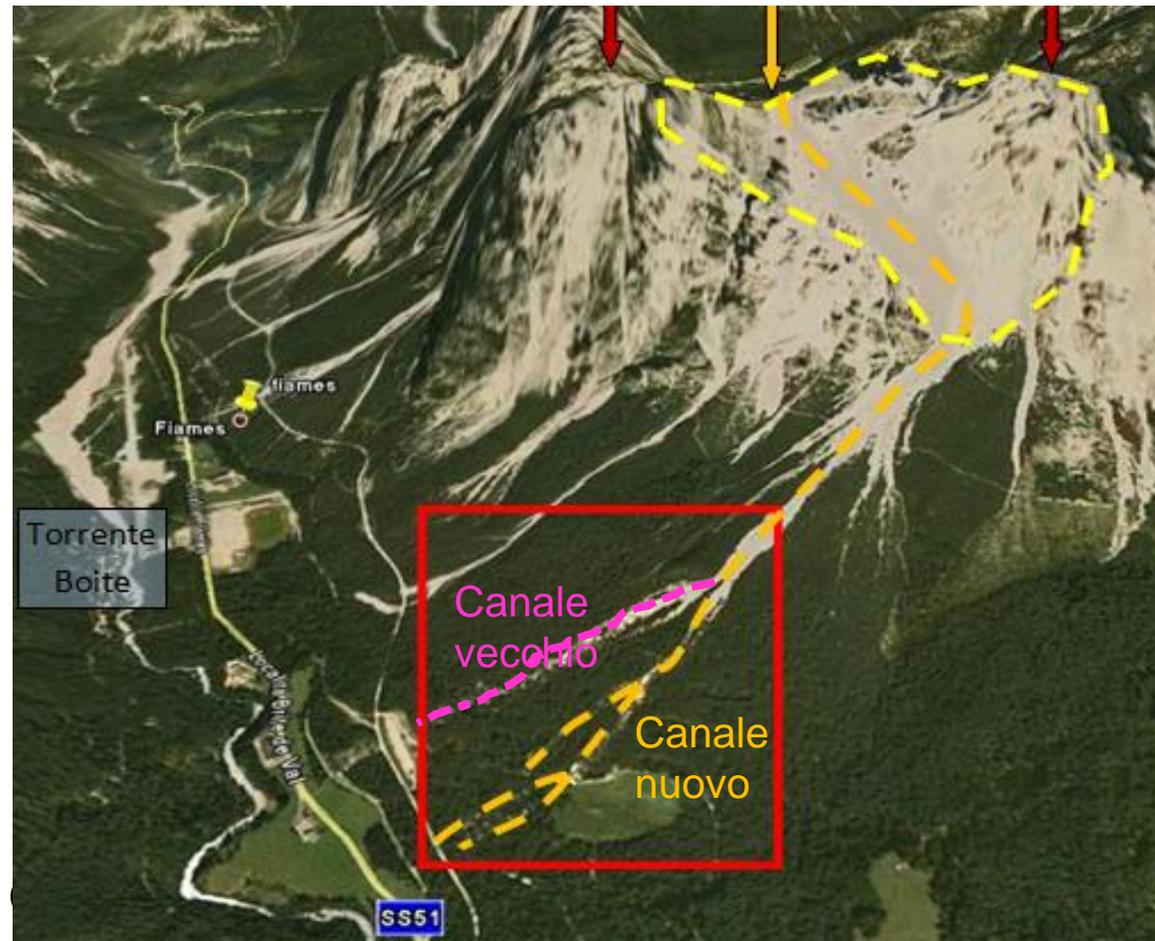
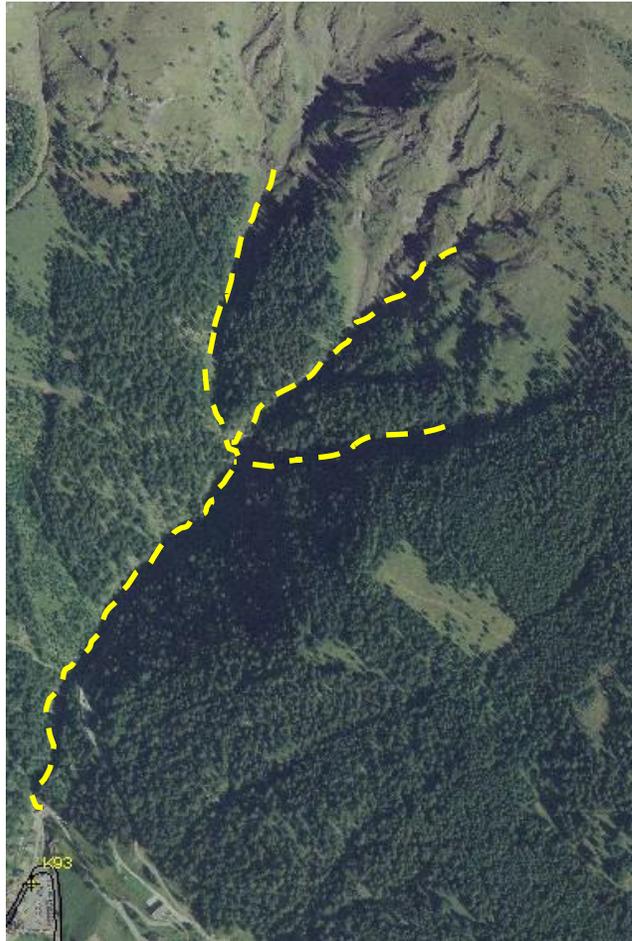


La precipitazione cumulata del pluviometro 2 è pari al 60% di quella del pluviometro 1.

# Colata detritica: dove e come si propaga?



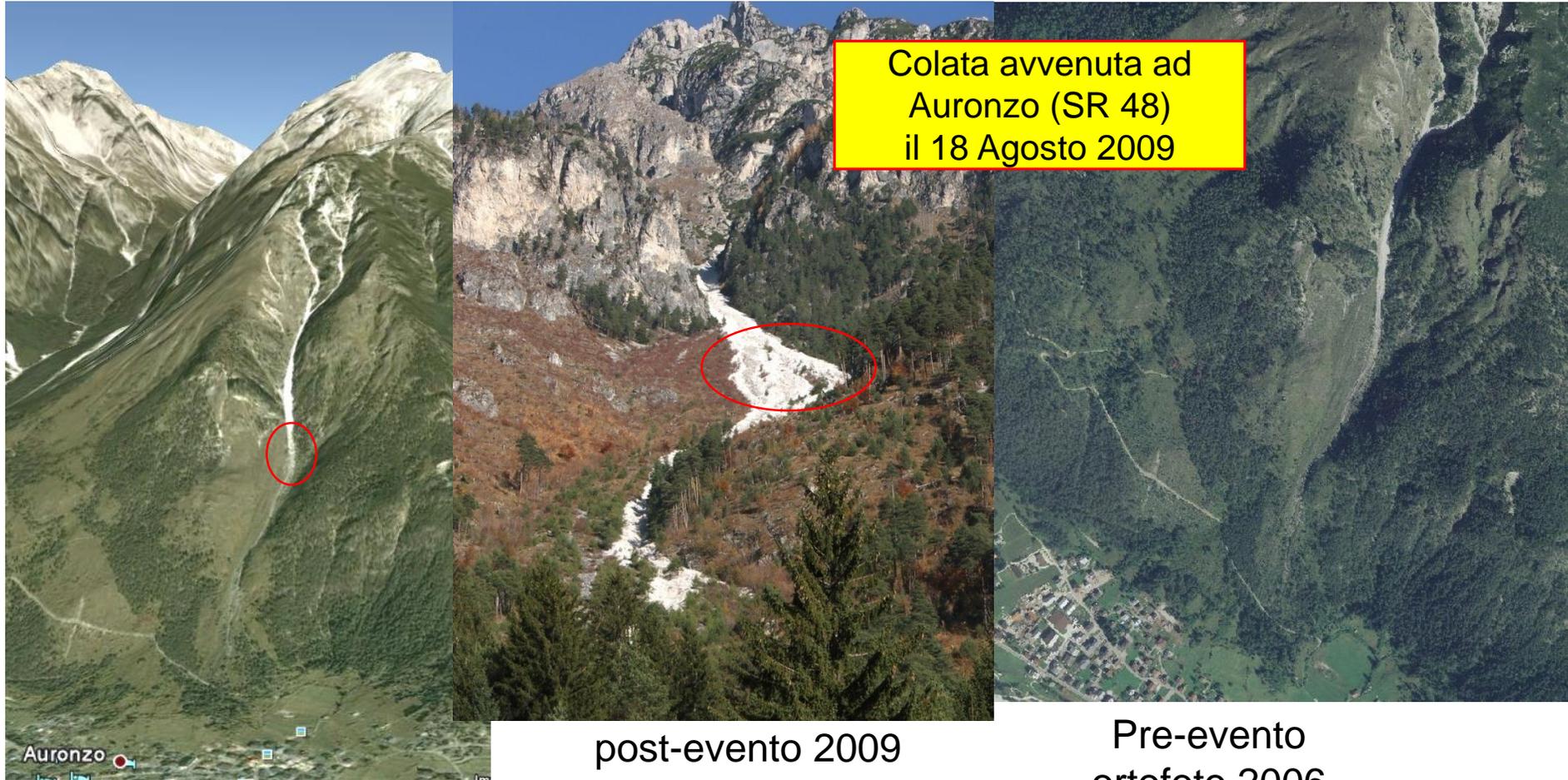
Le colate detritiche si propagano lungo le aste torrentizie e/o canali già incisi o si scavano il percorso sul conoide. Nel primo caso l'imprevedibilità può riguardare il luogo di innesco, nel secondo caso il percorso.



# Colata detritica: imprevedibilità della formazione



La colata detritica, osservabile nel riquadro centrale si è attivata per la prima volta nell'Agosto 2009, minacciando la SR 48.

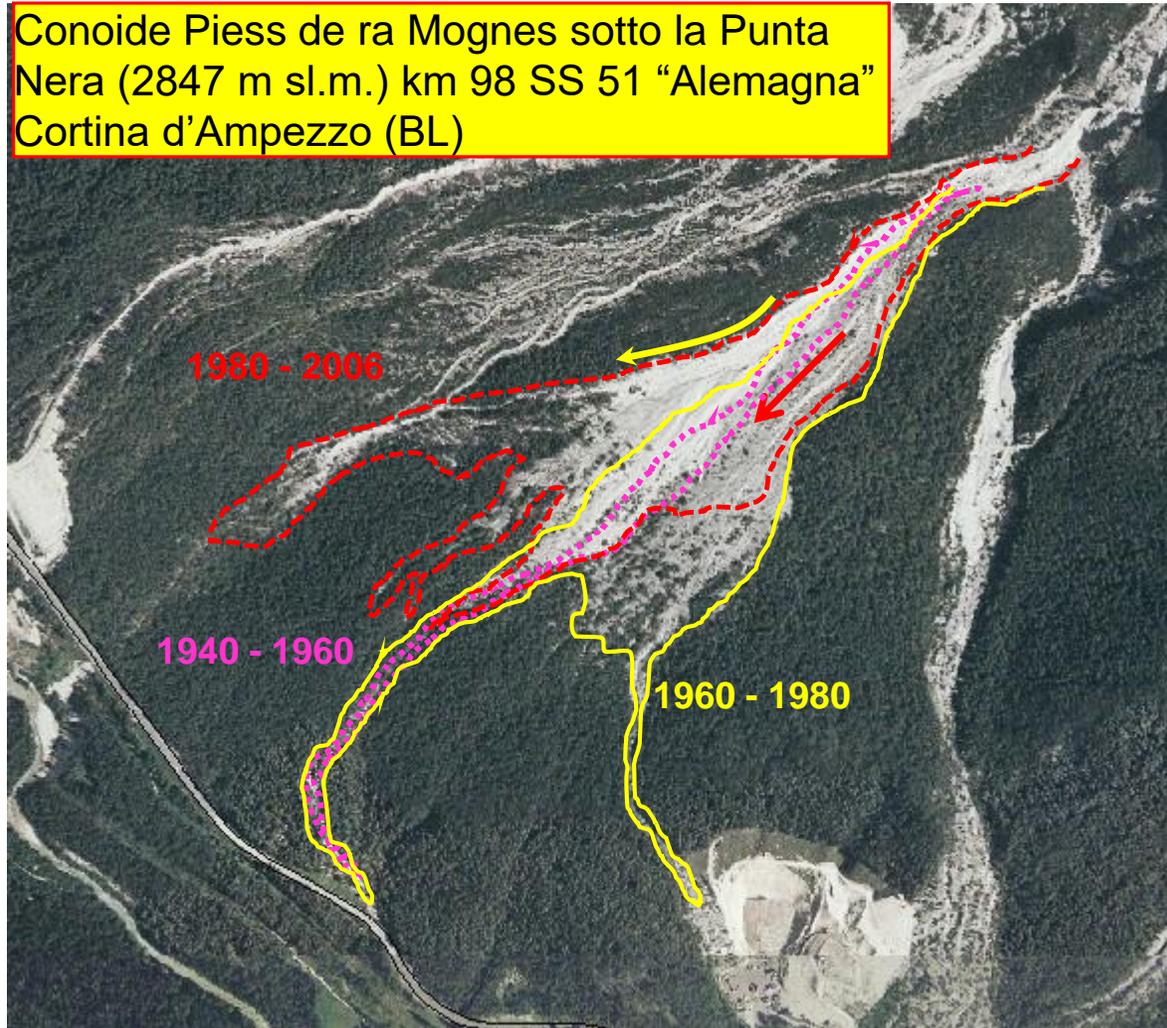


Pre-evento  
Google-Earth 2004

post-evento 2009

Pre-evento  
ortofoto 2006

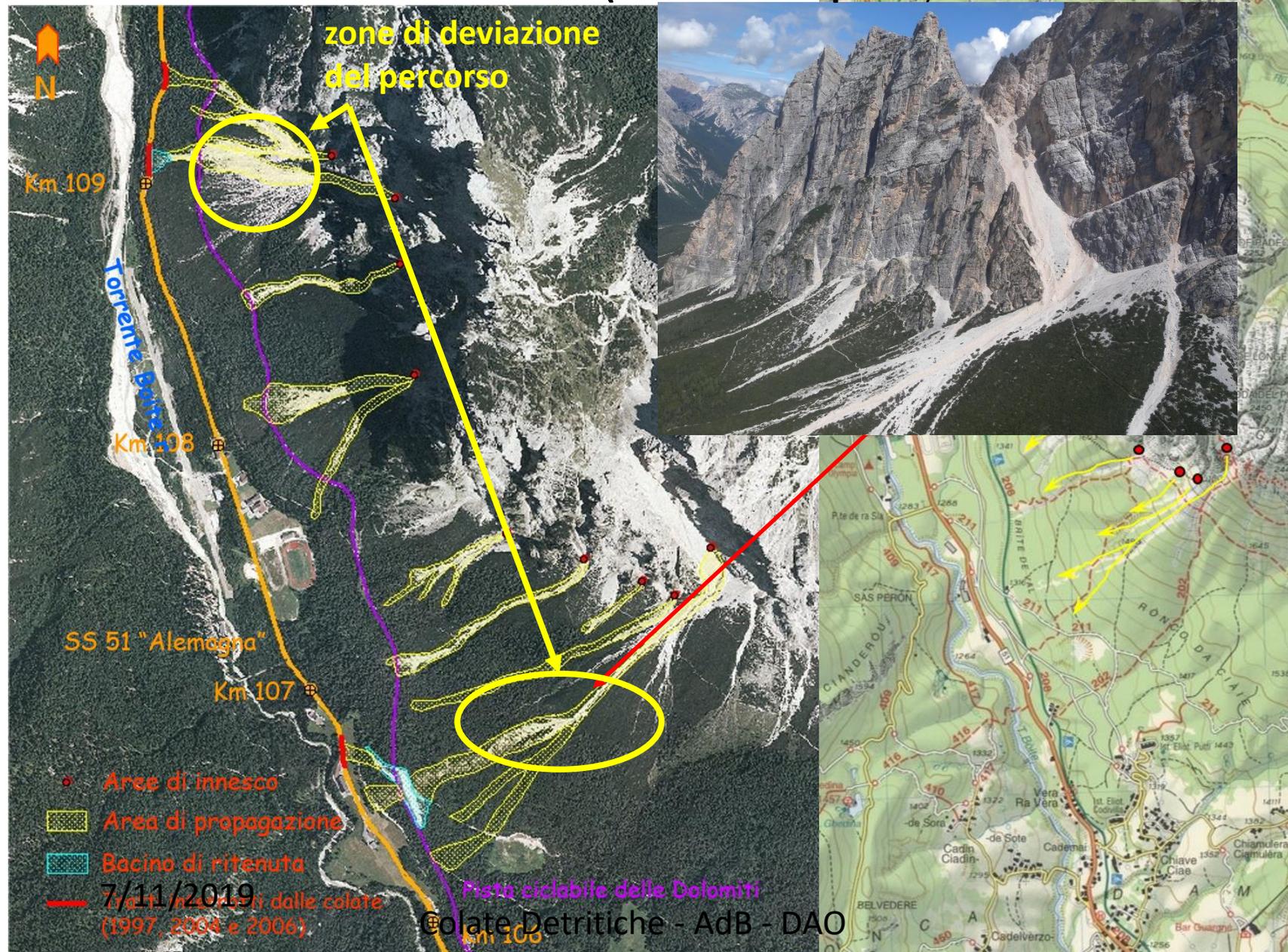
# Colata detritica: imprevedibilità del percorso - 1



# Colata detritica: imprevedibilità del percorso - 2

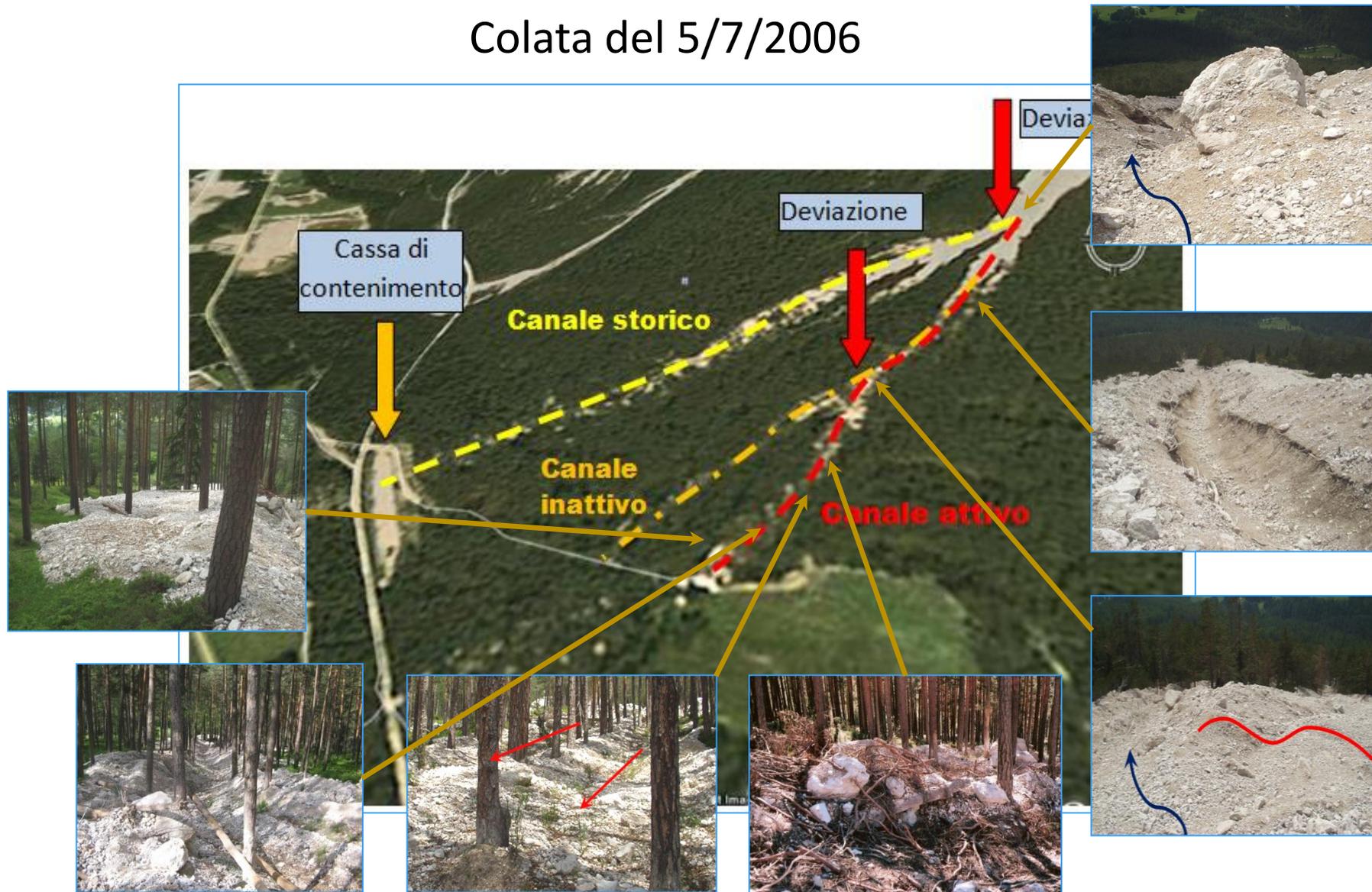


## Fiames (Cortina d'Ampezzo)



# Colata detritica: imprevedibilità del percorso - 3

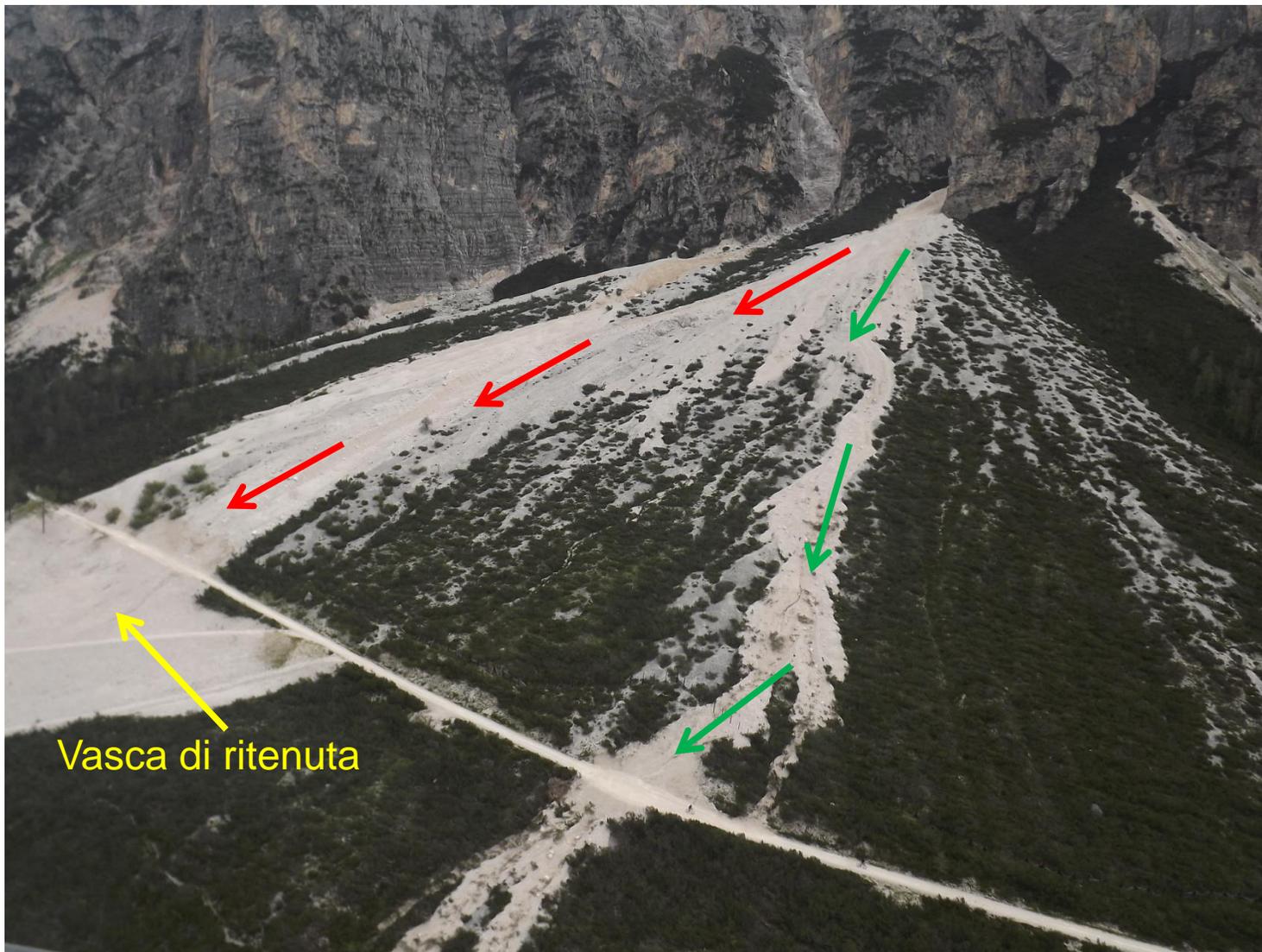
Colata del 5/7/2006



# Colata detritica: imprevedibilità del percorso - 4



Post-evento colata del 4/7/2011 - Vista da valle



→  
Canale vecchio  
5/7/2006

→  
Canale nuovo  
4/7/2011

Vasca di ritenuta

# Colata detritica: imprevedibilità del percorso - 5



Post-evento colata del  
4/7/2011 - Vista da monte

Agosto 2010



4 Luglio 2011



18 Agosto 2011



# Colata detritica: imprevedibilità del percorso - 6



Post-evento colata del  
18/8/2011 - Vista da monte

Agosto 2010



4 Luglio 2011



18 Agosto 2011



18 Agosto 2011



# Colata detritica: imprevedibilità del percorso - 7



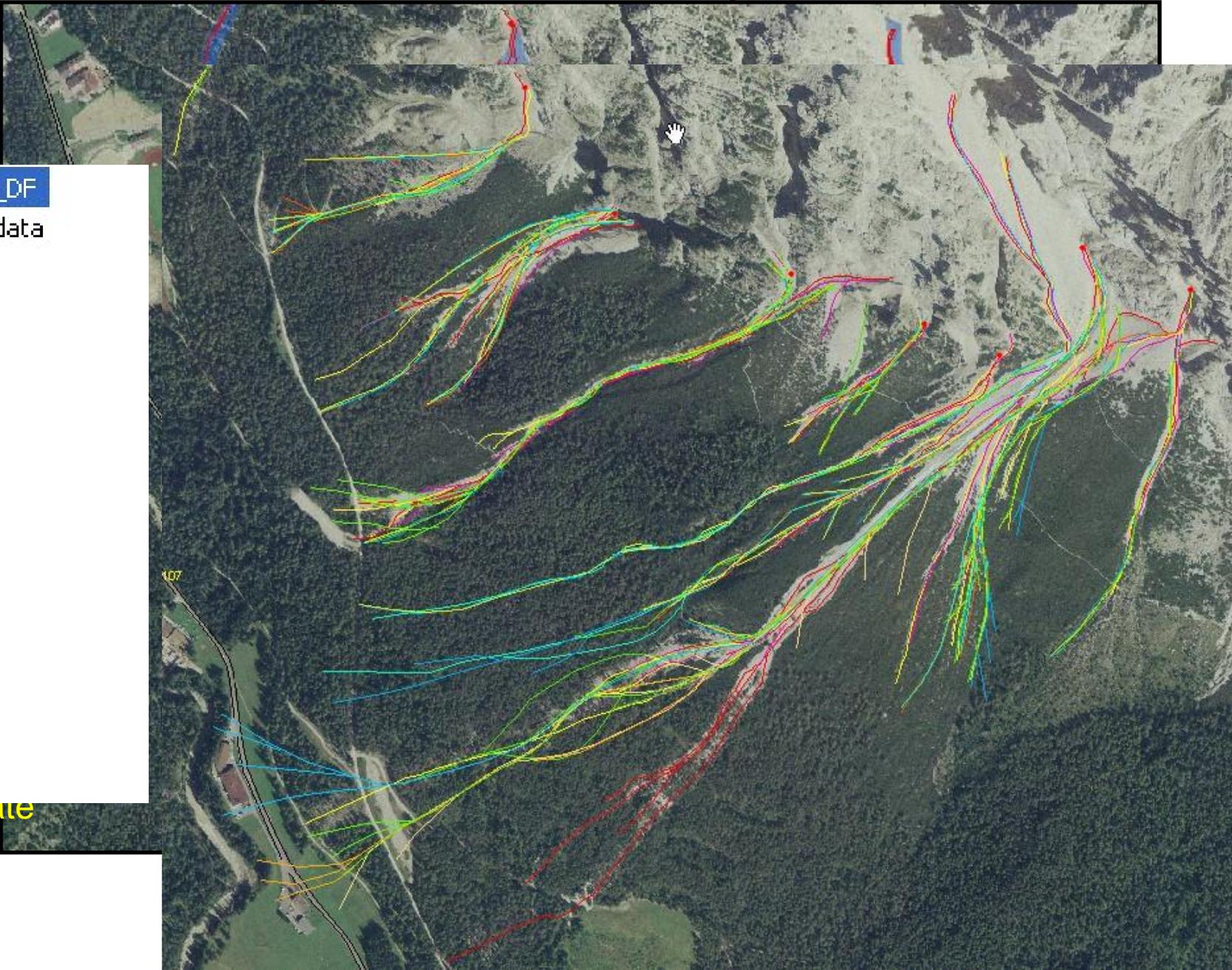
Eventi di colata

Percorsi\_DF

Rif\_data

- 1954
- 1957
- 1962
- 1970
- 1980
- 1982
- 1991
- 1992
- 1994
- 1997
- 2000
- 2001
- 2004
- 2006

Lir  
percorsi colate



# L'effetto di una colata a valle - 1



## L'effetto di una colata a valle - 2



Nusdorf Debant, Valle della Drava, Lienz, Austria dopo la colata dell'Agosto 1997 (Fuchs et al., 2007)



## L'effetto di una colata a valle - 3



Strada statale SS. 51 (km 97.500) tra Cortina d'Ampezzo e San Vito di Cadore (BL) dopo la colata dell' 8 Agosto 2015.



# L'effetto di una colata a valle - 4



Frazione di Campolongo di Baselga di Pinè (TN) dopo la colata del 15 Agosto 2010

