

# Hydrogeological catastrophes

Extract from a meeting in Lecco about landslides

By M. Papini

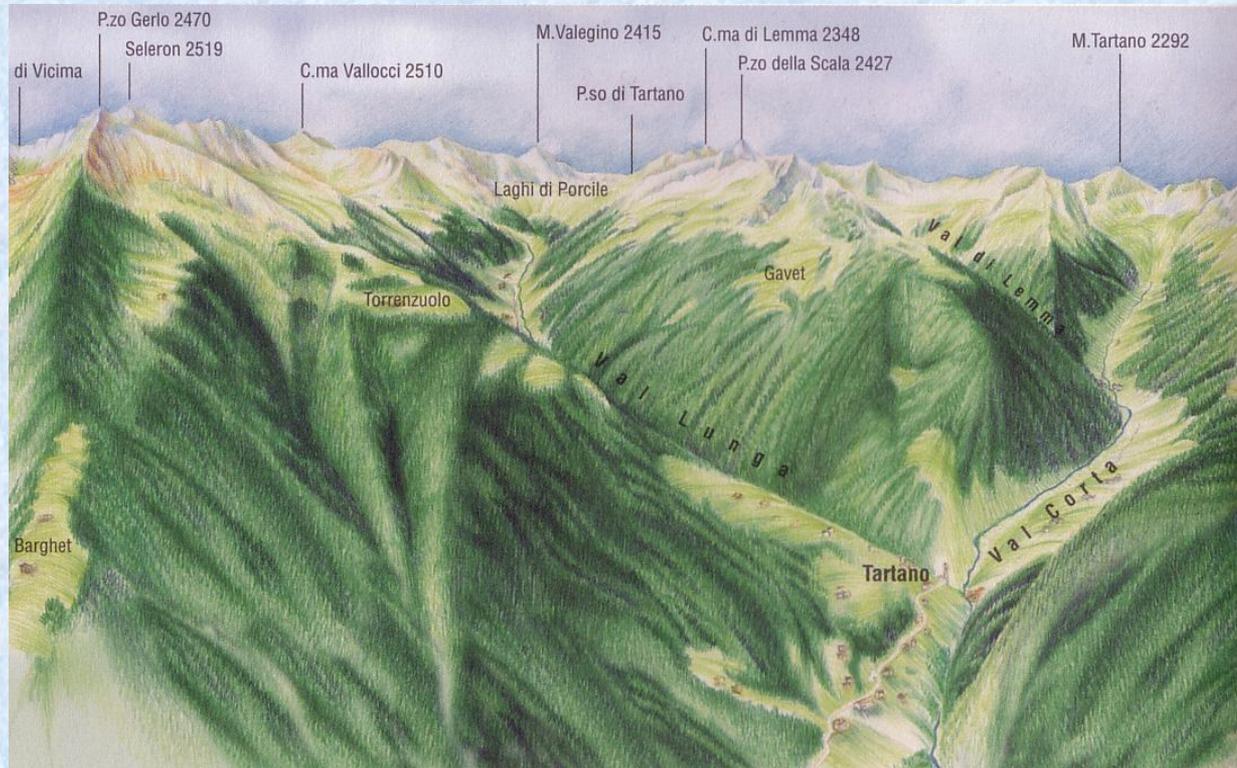
*The slides are divided in four parts*

## **PART II**

[www.engeology.eu](http://www.engeology.eu)

# Cosa succede in altre parti della Valtellina?

## Val Tartano





(Evento alluvionale in Val Tartano 1987)

...pochi metri sotto la nicchia di distacco...



Evento alluvionale Val Tartano - Luglio 1987

## Parte centrale della colata detritica



Accumulo  
della colata  
di detrito:

effetti  
devastanti  
sulle  
abitazioni  
colpite



ValTartano

Evento  
alluvionale  
1987



Nicchia

Parte centrale

Accumulo

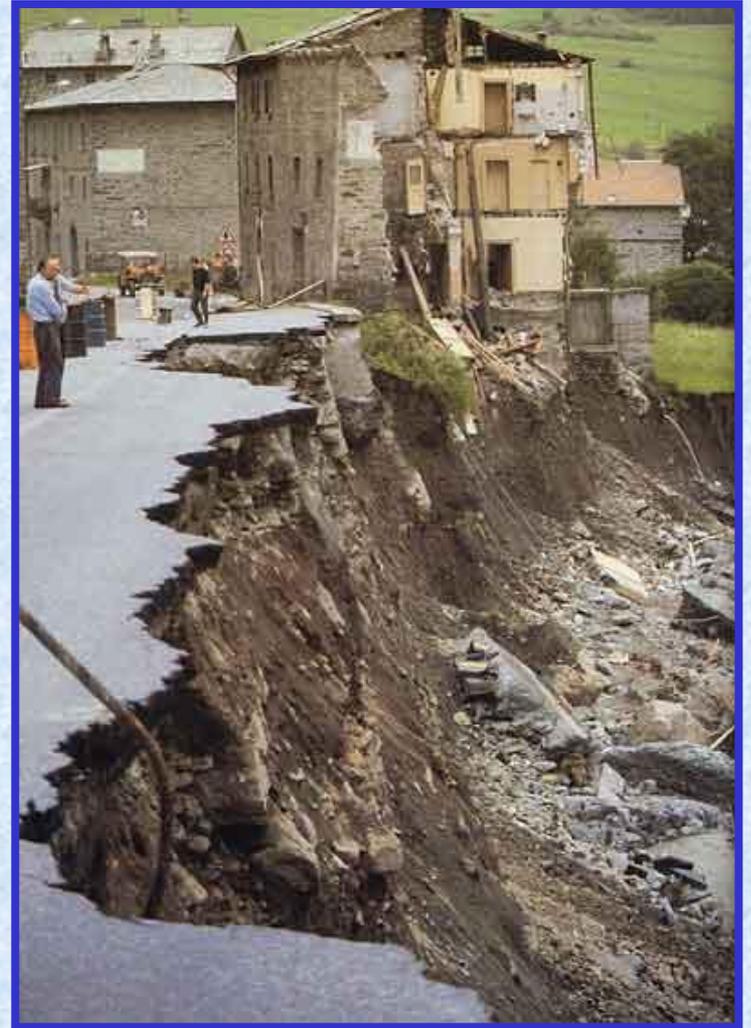


Cosa succede in altre parti della  
Valtellina?

**PARALIZZATO IL CENTRO DELLA  
CITTA' DI SONDRIO**

Nel capoluogo l'attività economica del centro è stata paralizzata per tre giorni consecutivi, a causa della piena del Mallero...





## Sarno 1998

- *Una tragedia che ha origini antiche. Una "fragilità intrinseca" di zone "con equilibri limite", "elevate probabilità di situazioni di crisi". Così viene descritto il territorio campano in una relazione del "Comitato tecnico scientifico per l'emergenza Campania" che elenca una lunga serie di catastrofi, a partire dal 1899, con "centinaia di vittime". Una relazione datata 1997 in cui il rischio frane e alluvioni viene segnalato con evidenza: "Le colate detritiche sono tipiche della coltre vulcanica dei versanti della penisola amalfitana, che costituiscono le aree a maggior rischio, come testimoniano gli eventi catastrofici del 1899, 1910, 1924 e 1954".*



# Sarno 1998

- Nei giorni 4, 5 e 6 maggio del 1998, una massa di fango e detriti si è staccata dalla montagna e dalla collina sovrastanti i paesi di Quindici (in Irpinia), Sarno, Siano e Braciliano (Salerno). In alcuni casi, come nella frazione di Episcopio (Sarno), la furia del fiume di fango ha distrutto tutto quello che c'era.
- La frana ha causato 159 morti.





**CORTENOVA**  
**DICEMBRE 2002**

INIZIO novembre  
2002



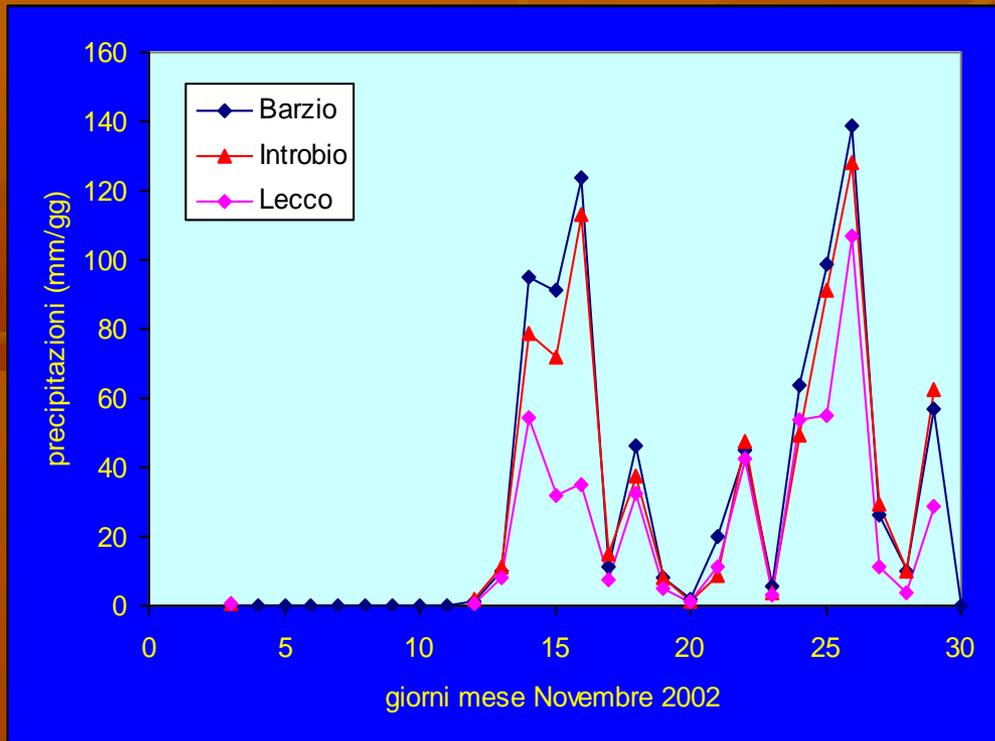
30 novembre 2002



**1 dicembre 2002**



# Cause

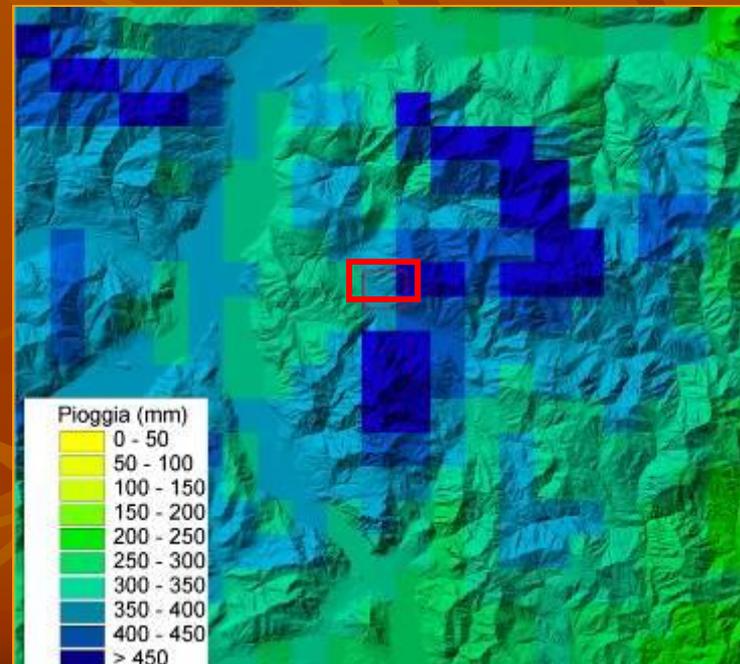


Dati Precipitazioni:

Durata totale: ca. 15 gg

Precipitazione cumulata: 770-854 mm

Max Intensità giornaliera: 138.5 mm



# Caratteristiche



- Materiale sciolto sabbioso con blocchi
- Rapido
- Flusso verso valle

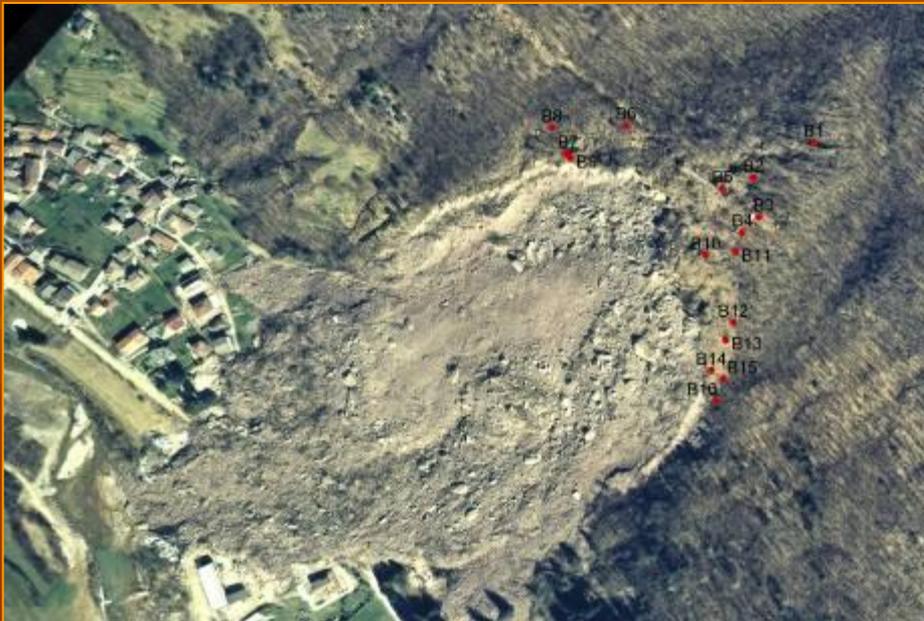
# Effetti

- **oltre 200 famiglie sfollate**
- **20 abitazioni distrutte**
- **7 attività industriali distrutte**
- **scuola materna e altre realtà sociali inagibili**

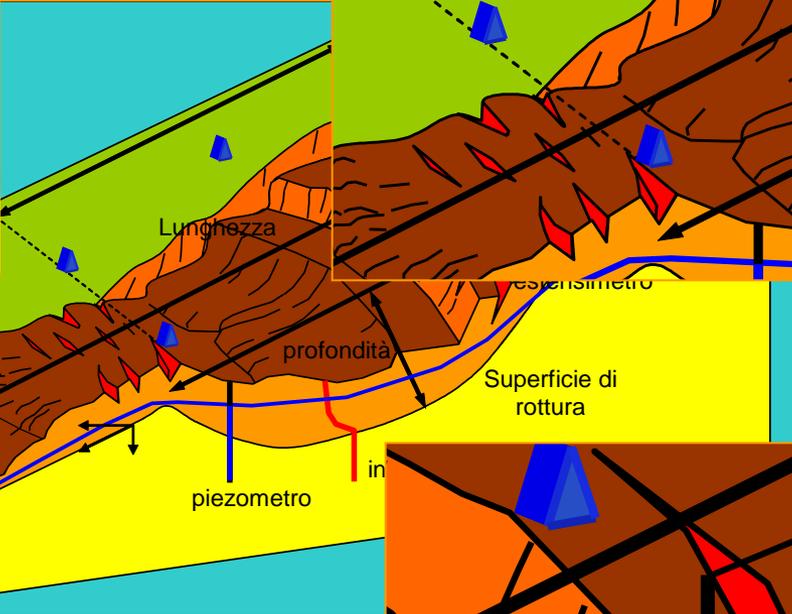
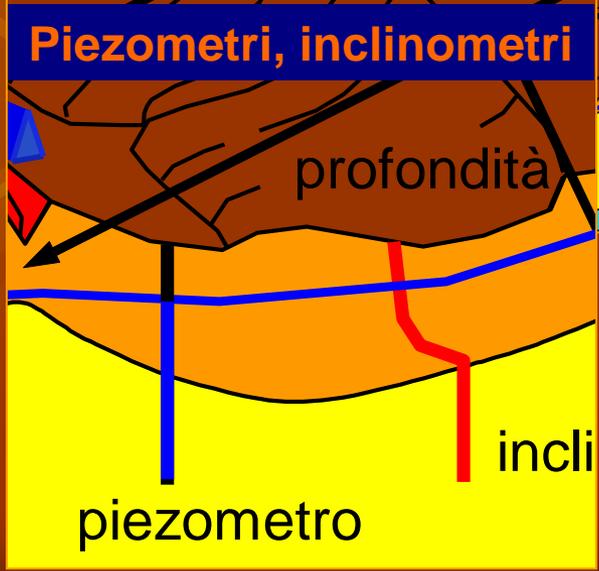
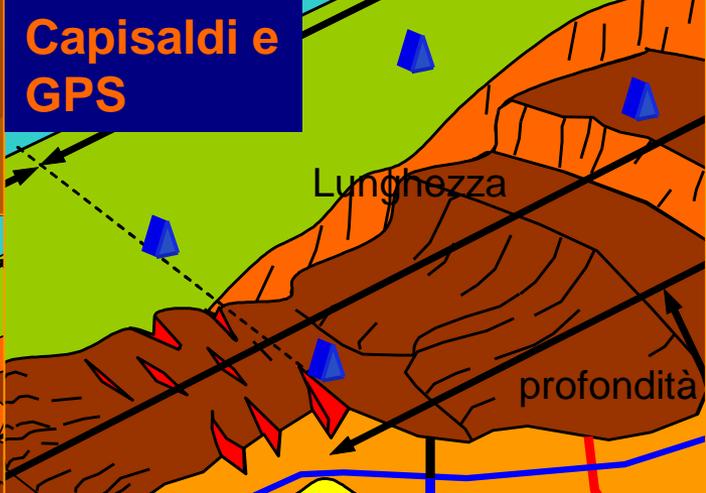


# Sistema di monitoraggio

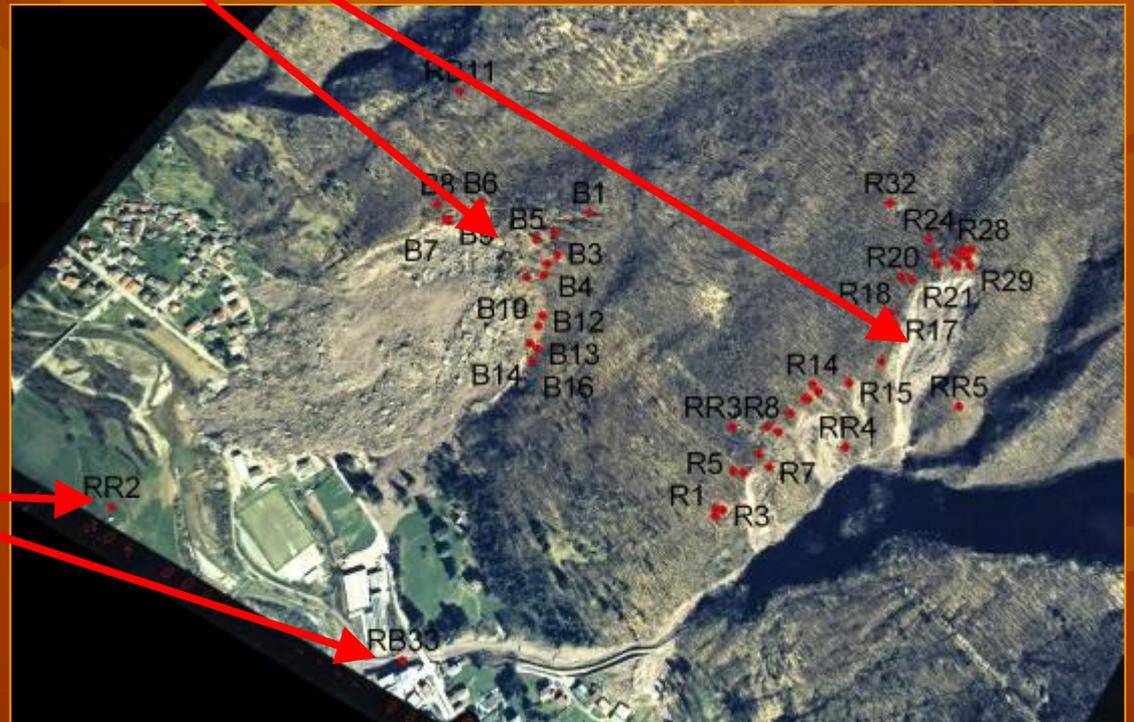
FRANA DI BINDO	FRANA DI ROSSIGA
1 TEODOLITE (Stazione Totale Leica TC2003)	1 TEODOLITE (Stazione Totale Leica TC2003)
16 MIRE (B1...B16)	31 MIRE (R1...R31) – R19 RIMOSSA
5 MIRE DI RIFERIMENTO (RB1...RB5)	6 MIRE DI RIFERIMENTO (RR11...RR66)
1 SISTEMA DI RADIO-MODEM	1 SISTEMA DI RADIO-MODEM
1 PC HOST PER LA GESTIONE DEI DATI	



# Strumentazione



# Strumentazione



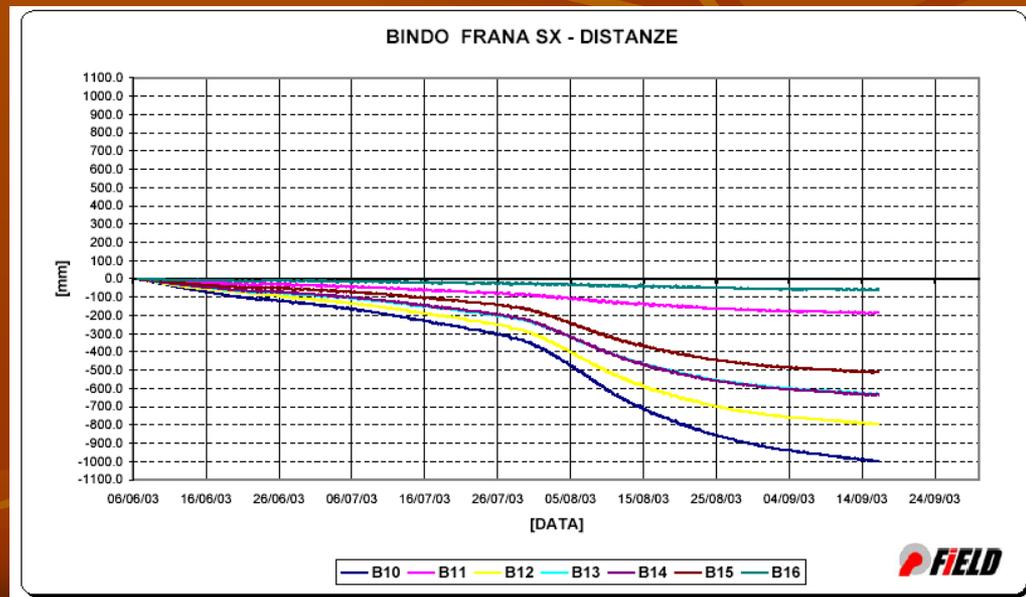
# Trasmissione e analisi dei dati



Suddivisione in aree a evoluzione simile

Spostamenti (lunghezza linea di vista)

Aggiornamento 3-7 gg in condizioni  
“normali”

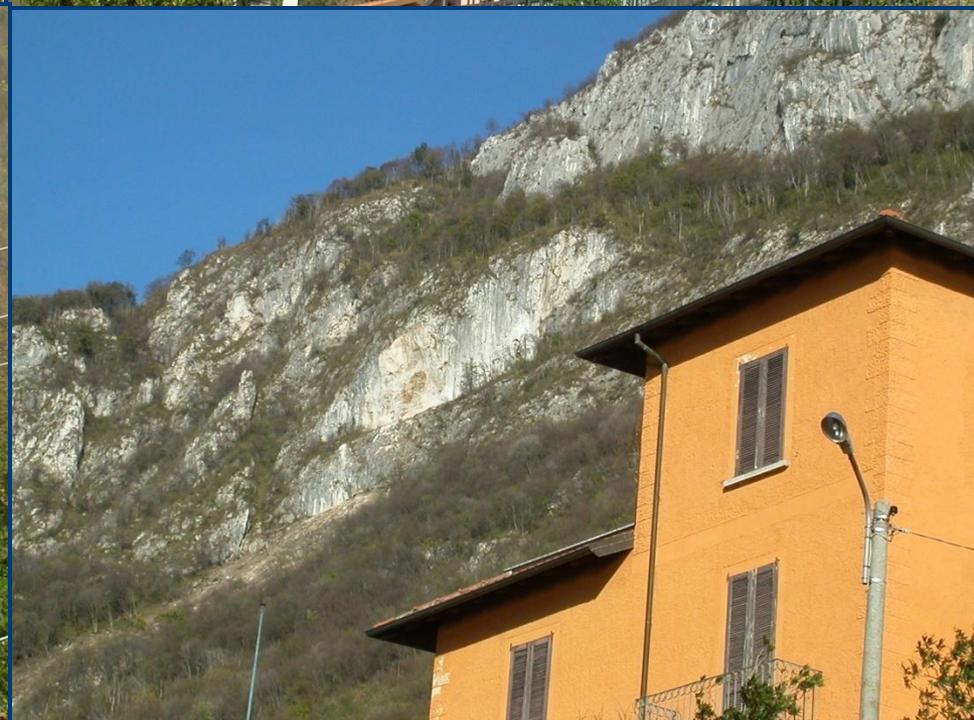
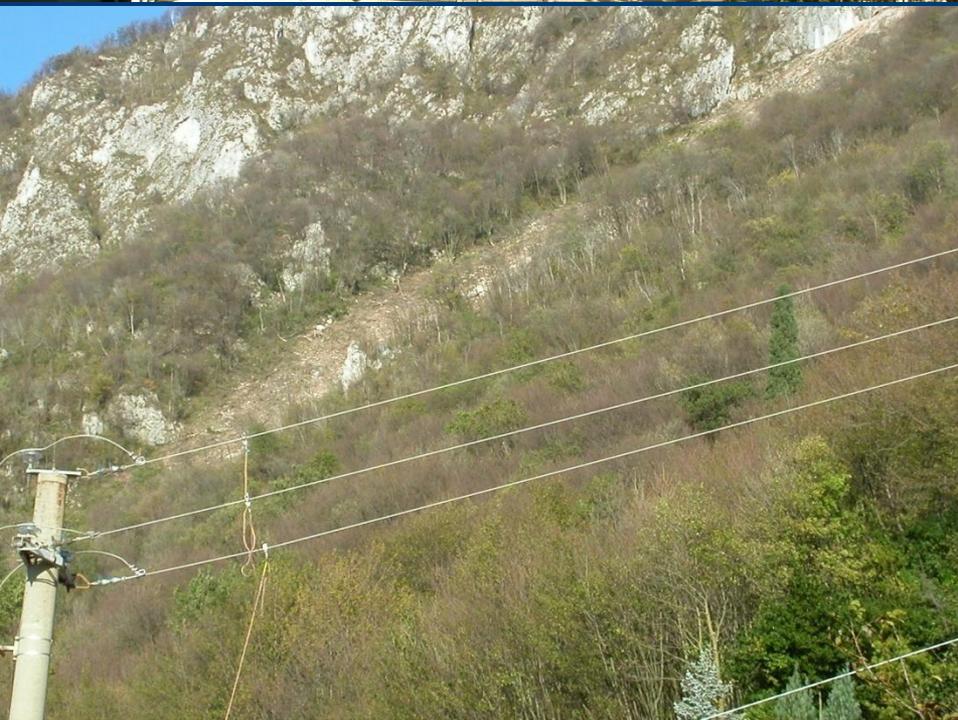


13 NOVEMBRE 2004

# Varenna : frana di crollo in roccia

# Evento....

- Alle ore 17.15 di Sabato 13 Novembre 2004 dalle pendici del Monte Foppe, da una quota di 600 m s.l.m., si sono staccati 15.000 mc di roccia.
- Percorrendo rapidamente il pendio hanno raggiunto la frazione di Fiumelatte, nel Comune di Varenna
- Distrutte due abitazioni e danneggiate altre cinque
- I massi hanno invaso anche la linea ferroviaria Milano-Lecco- Sondrio- Tirano
- Danneggiate due linee elettriche a media ed alta tensione



# I danni...



**Danni alle abitazioni,  
alla linea ferroviaria  
ed alle linee elettriche.  
L'evento diviene tragedia...  
due vittime provocate dal masso  
di maggiore volumetria, 110 mc.**

# Linea ferroviaria...



# Problema per la linea ferroviaria....

- Bloccare i treni che stanno per sopraggiungere alla stazione di Fiumelatte..... Dopo dieci minuti dall'evento stesso sarebbe dovuto transitare il treno partito da Sondrio...pronto intervento!
- Trovare dei mezzi alternativi per evitare di bloccare la circolazione... per una settimana il treno è stato sostituito per la tratta Morbegno-Lecco da autobus.
- Possibili crolli della stazione, seriamente danneggiata da massi di elevate volumetrie.

# Problema per la linea ferroviaria....

- **Bloccare i treni che stanno per sopraggiungere alla stazione di Fiumelatte..... Dopo dieci minuti dall'evento stesso sarebbe dovuto transitare il treno partito da Sondrio....pronto intervento!**
- **Trovare dei mezzi alternativi per evitare di bloccare la circolazione... per una settimana il treno è stato sostituito per la tratta Morbegno-Lecco da autobus.**
- **Possibili crolli della stazione, seriamente danneggiata da massi di elevate volumetrie.**



# Problema per la linea ferroviaria....

- Bloccare i treni che stanno per sopraggiungere alla stazione di Fiumelatte..... Dopo dieci minuti dall'evento stesso sarebbe dovuto transitare il treno partito da Sondrio...pronto intervento!
- Trovare dei mezzi alternativi per evitare di bloccare la circolazione... per una settimana il treno è stato sostituito per la tratta Morbegno-Lecco da autobus.
- Possibili crolli della stazione, seriamente danneggiata da massi di elevate volumetrie.