



FREIE UNIVERSITÄT BOZEN  
LIBERA UNIVERSITÀ DI BOLZANO  
FREE UNIVERSITY OF BOZEN · BOLZANO

Fakultät für Naturwissenschaften und Technik | Facoltà di Scienze e Tecnologie | Faculty of Science and Technology

# Pericolosità Idraulica nel territorio montano italiano ed applicazione della Direttiva Europea „Alluvioni“

Bolzano, 9-10 giugno 2011

## La redazione dei Piani di Pericolo: l'attività dei professionisti



Walter Gostner

Ingegneri Patscheider & Partner S.r.l.

Malles Venosta / Bolzano

**patscheiderpartner**  
ENGINEERS



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Ripartizione Opere Idrauliche  
Provincia Autonoma di Bolzano



# I Piani delle Zone di Pericolo



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Ripartizione Opere Idrauliche  
Provincia Autonoma di Bolzano

- 1 Il ruolo dei professionisti
- 2 L'elaborazione
- 3 Alcune problematiche e possibili soluzioni
- 4 Considerazioni finali



# Il ruolo dei professionisti



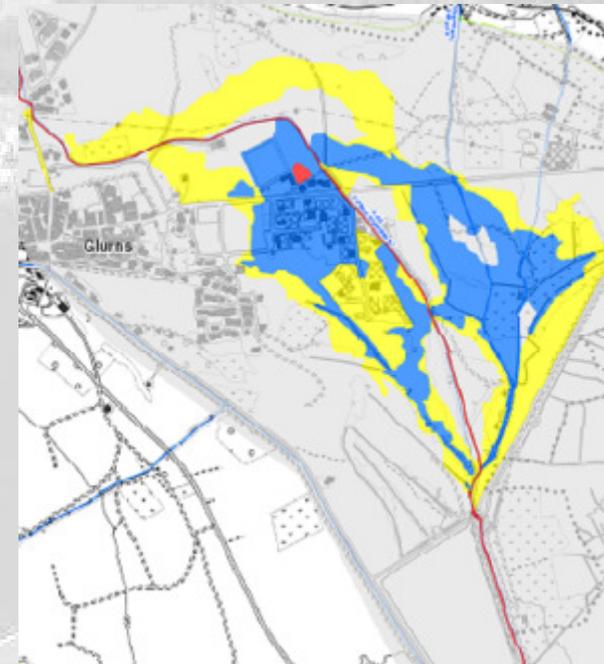
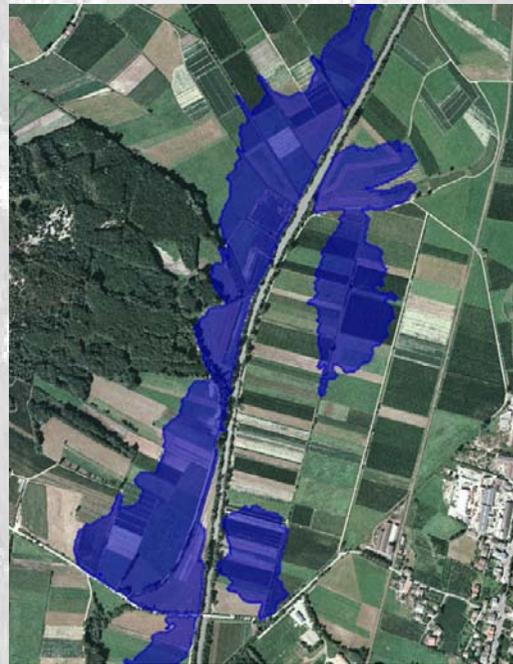


# L'elaborazione dei PZP



## Procedimento integrato

- Riconoscimento del pericolo e definizione degli scenari di evento
- Valutazione del pericolo
- Delimitazione delle zone del pericolo





# L'elaborazione dei PZP



## Il riconoscimento dei pericoli idraulici e la definizione degli scenari

- Cultura popolare: nomi dialettali, indirizzi e vie paesane, leggende



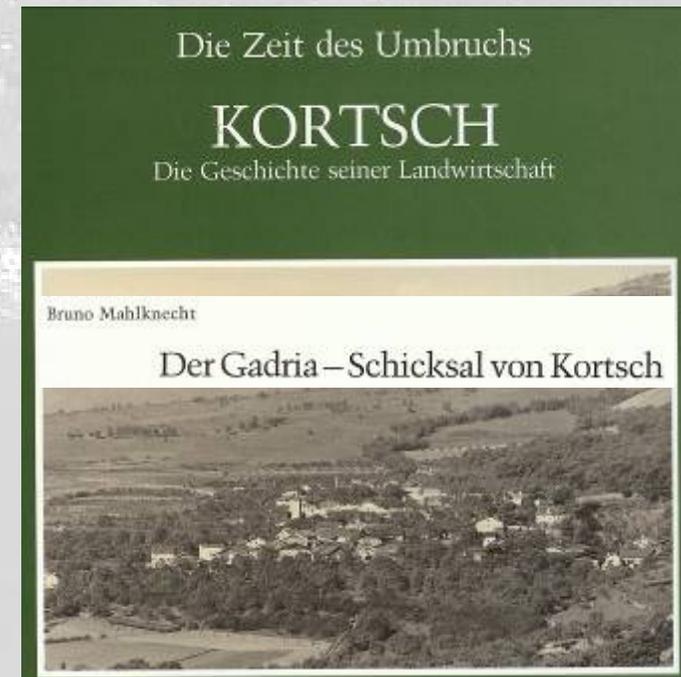
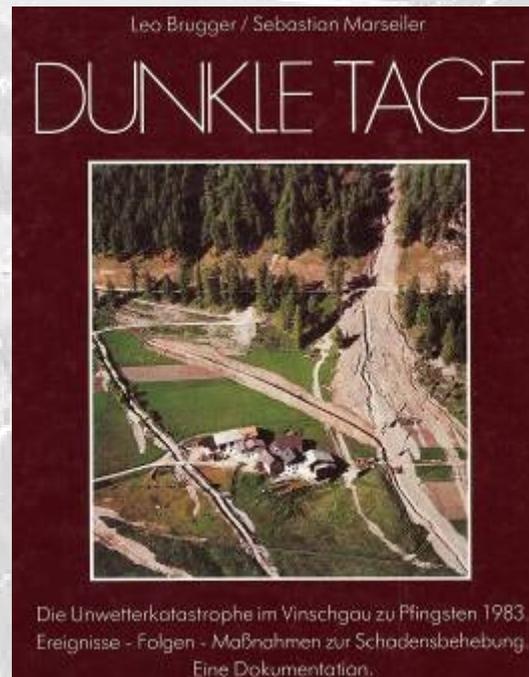


# L'elaborazione dei PZP



## Il riconoscimento dei pericoli idraulici e la definizione degli scenari

- Cultura popolare: nomi dialettali, indirizzi e vie paesane, leggende
- Documentazione eventi: rapporti e testi scritti





# L'elaborazione dei PZP



## Il riconoscimento dei pericoli idraulici e la definizione degli scenari

- Cultura popolare: nomi dialettali, indirizzi e vie paesane, leggende
- Documentazione eventi: foto ed immagini



Montechiaro, 1983



Naturno, 2002



# L'elaborazione dei PZP



## Il riconoscimento dei pericoli idraulici e la definizione degli scenari

- Cultura popolare: nomi dialettali, indirizzi e vie paesane, leggende
- Documentazione eventi: foto ed immagini
- Territorio e morfologia



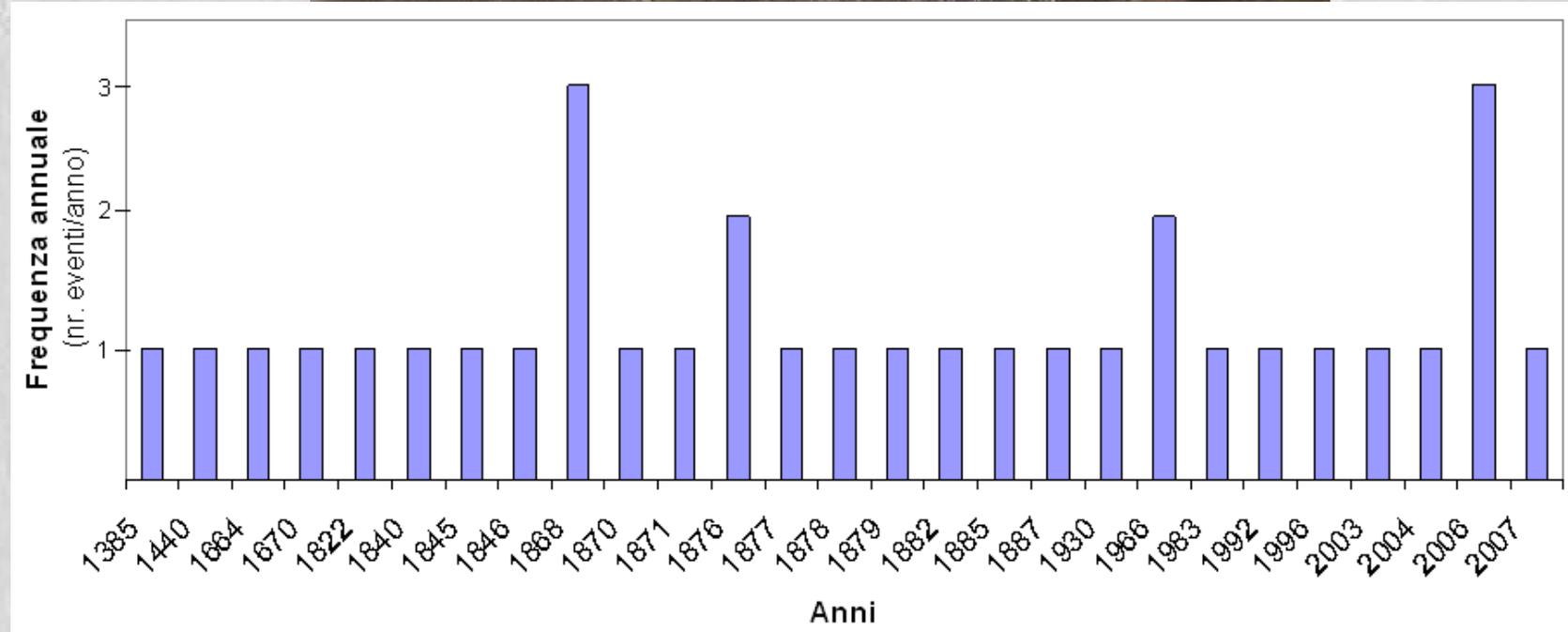
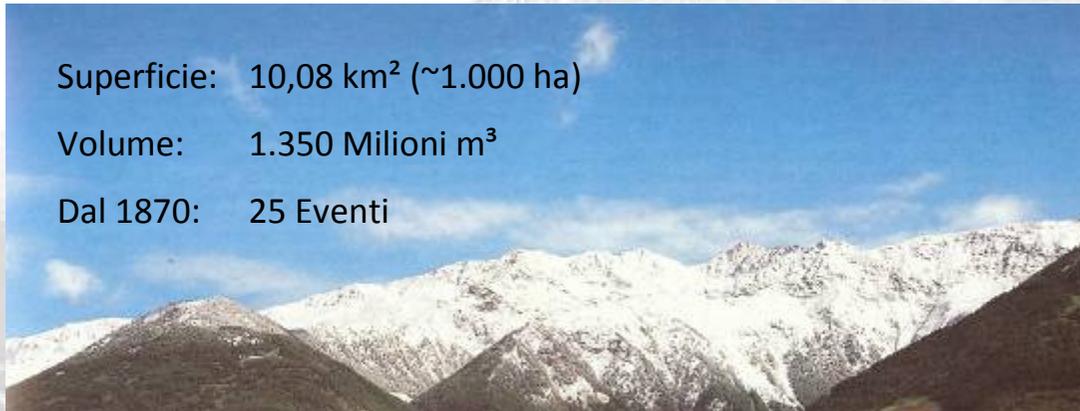
# L'elaborazione dei PZP



Superficie: 10,08 km<sup>2</sup> (~1.000 ha)

Volume: 1.350 Milioni m<sup>3</sup>

Dal 1870: 25 Eventi





# L'elaborazione dei PZP



## Il riconoscimento dei pericoli idraulici e la definizione degli scenari

- Cultura popolare: nomi dialettali, indirizzi e vie paesane, leggende
- Documentazione eventi: foto ed immagini
- Territorio e morfologia
- Ricordi personali



# L'elaborazione dei PZP



## Il riconoscimento dei pericoli idraulici e la definizione degli scenari

- Cultura popolare: nomi dialettali, indirizzi e vie paesane, leggende
- Documentazione eventi: foto ed immagini
- Territorio e morfologia
- Ricordi personali
- Sistemazioni presenti



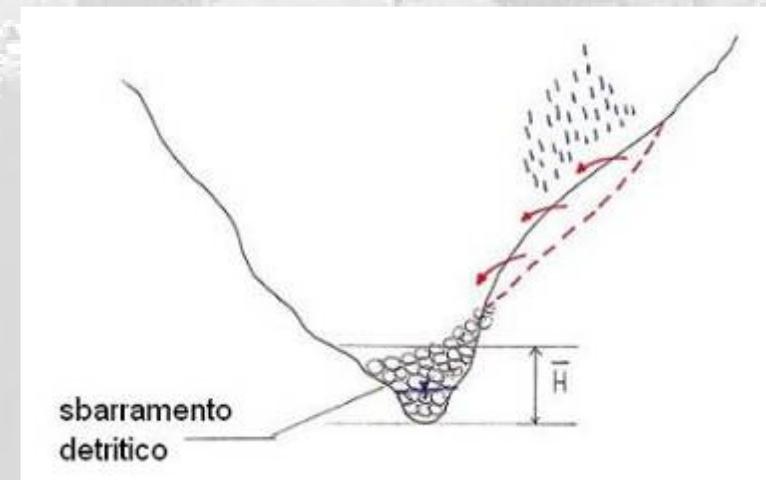


# L'elaborazione dei PZP



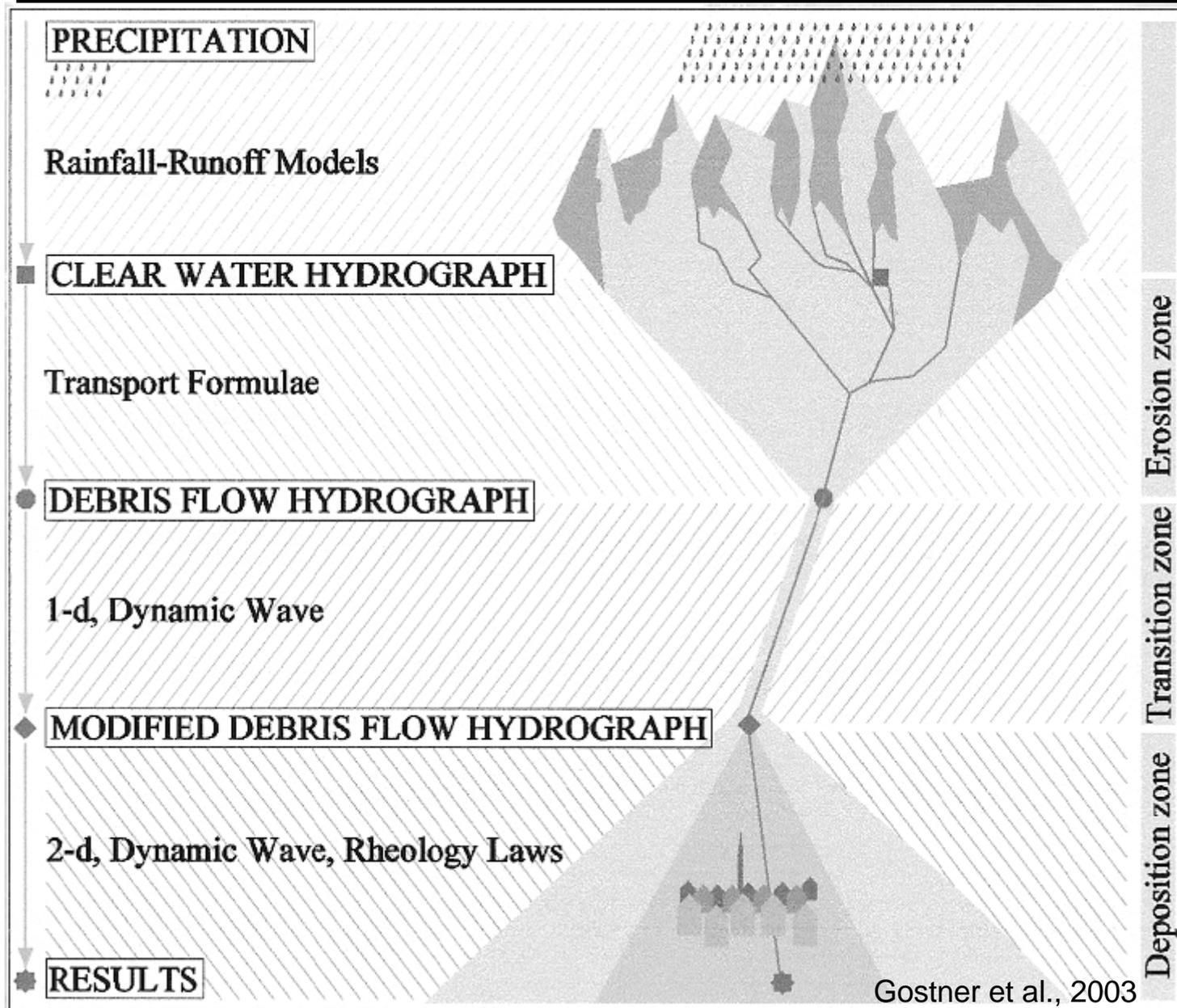
## Il riconoscimento dei pericoli idraulici e la definizione degli scenari

- Cultura popolare: nomi dialettali, indirizzi e vie paesane, leggende
- Documentazione eventi: foto ed immagini
- Territorio e morfologia
- Ricordi personali
- Sistemazioni presenti
- Analisi del territorio





# L'elaborazione dei PZP



## La valutazione dei pericoli

- Process oriented
- Analisi di sensitività
- Calibrazione



## L'elaborazione dei PZP



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Ripartizione Opere Idrauliche  
Provincia Autonoma di Bolzano

### Prodotti di un Piano delle Zone di Pericolo (secondo la DGP 2741/2008)

- Carta del grado di studio (BT05, BT10, BT0)
- Carta geomorfologica
- Carta dei fenomeni
- Carta delle Zone di Pericolo Idrogeologico

Tre pericoli naturali: pericoli idraulici, pericoli geologici, valanghe

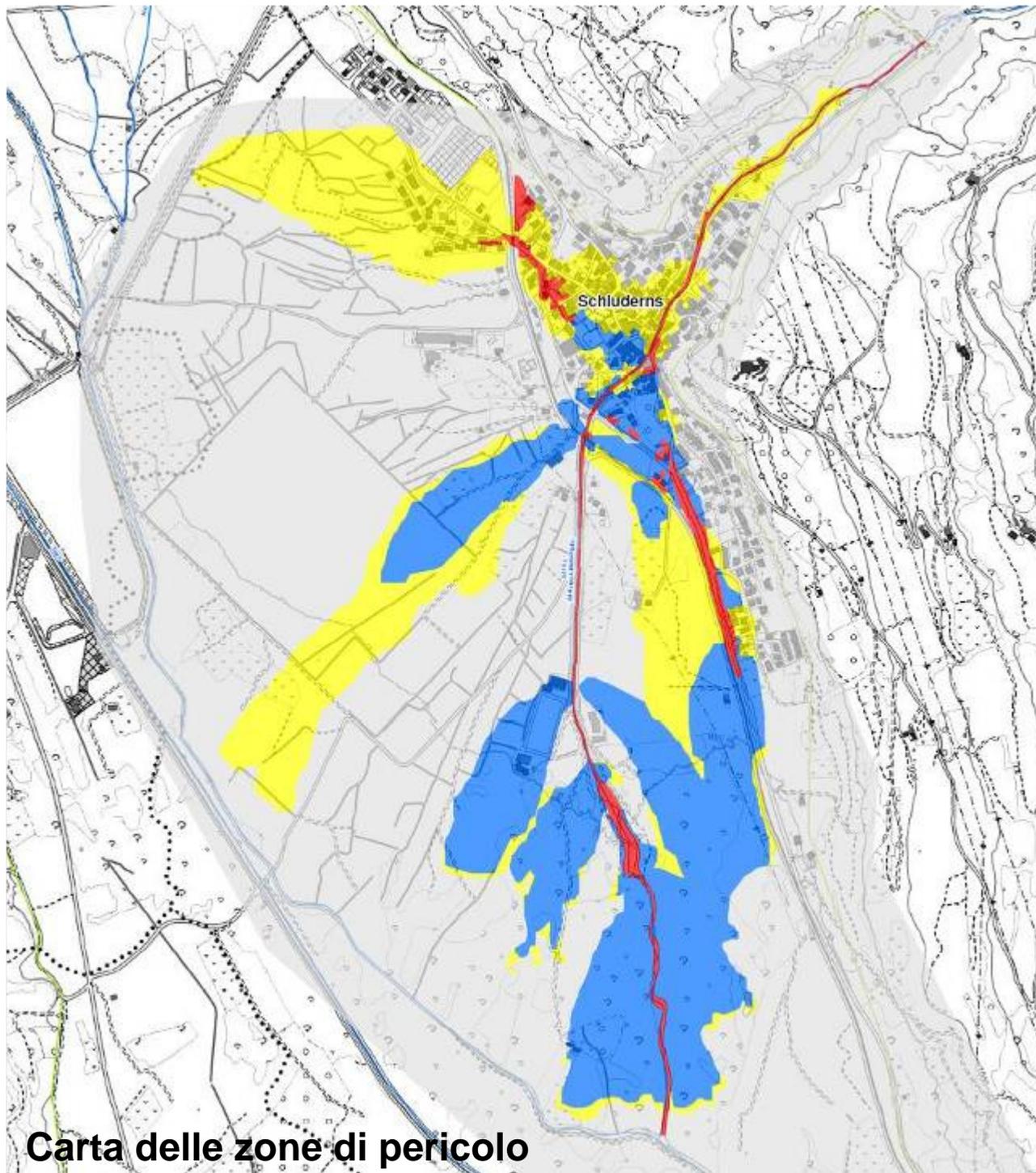
- Carta della Vulnerabilità
- Carta del Rischio Specifico
- Relazioni sintetiche e dettagliate



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Ripartizione Opere Idrauliche  
Provincia Autonoma di Bolzano



### Legenda (H):

	H4	molto elevato
	H3	elevato
	H2	medio



# Alcune problematiche e possibili soluzioni



## Idrologia

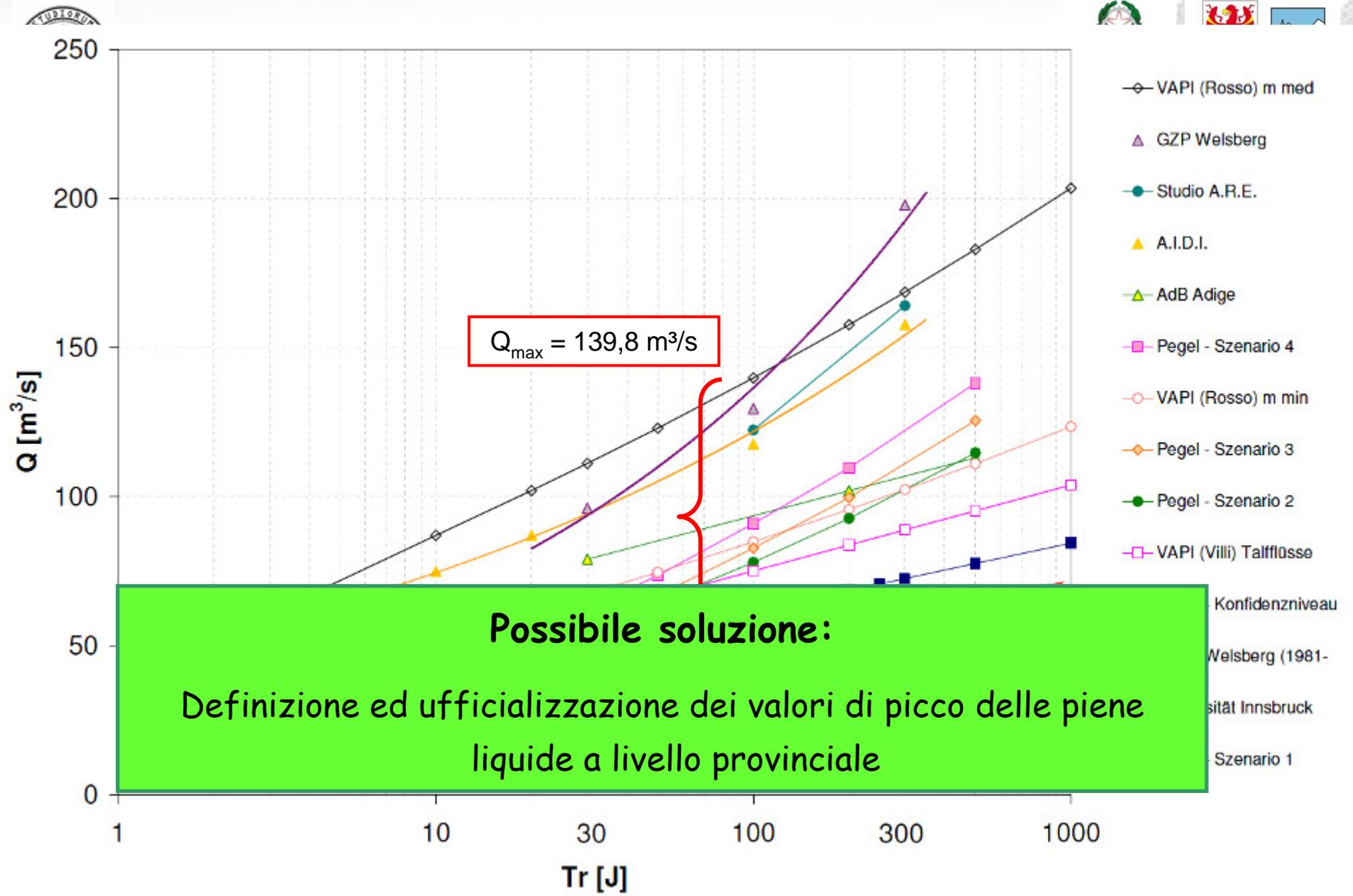
Esempio: Fiume Rienza a Monguelfo (Val Pusteria)

Bacino imbrifero dolomitico ca. 270 km<sup>2</sup>



### Problematiche:

- affidabilità dell'idrometro
- serie storica validata dal 1981
- assenza di eventi di piena significativi nella serie storica
- valori in disaccordo con i modelli di regionalizzazione



Konfidenzniveau  
 Welsberg (1981-  
 sität Innsbruck  
 Szenario 1



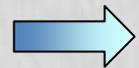
## Alcune problematiche e possibili soluzioni



### Portate di progetto per i fiumi arginati

Secondo la DGP 2741/2008:

*“Per le aree protette da argini il calcolo della portata di piena dovrà essere eseguito con  $T_r = 200$  anni e, a richiesta, dovranno essere calcolati la portata ed il tempo di ritorno di un evento a piene rive”*



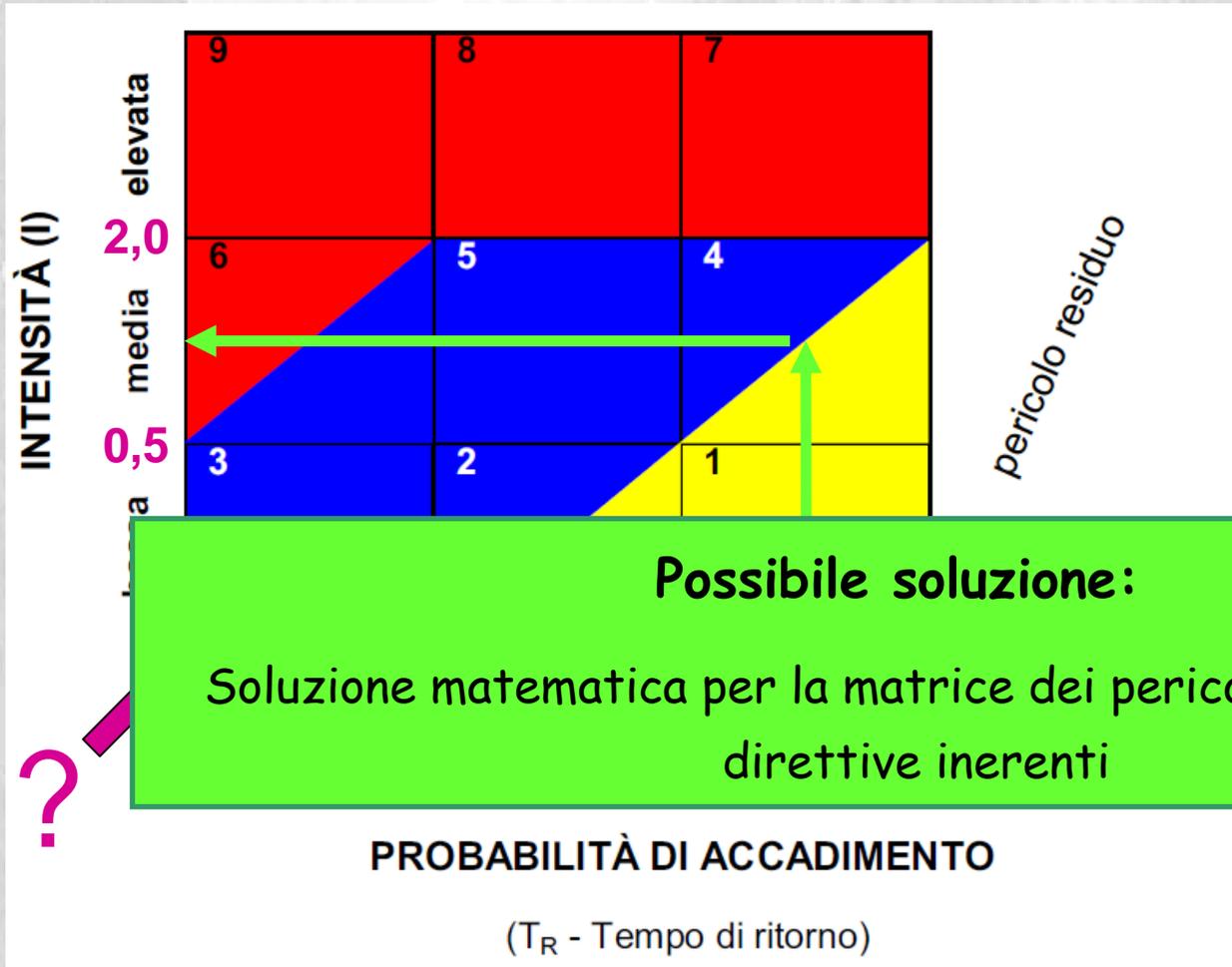
Esempio della necessità di estendere lo studio a più tempi di ritorno



# Alcune problematiche e possibili soluzioni



## Matrice dei pericoli: strumento di analisi matematica o di interpretazione?



Interpolazione lineare:

$$h_{\text{SOGLIA}} = 1,25 \text{ m}$$

Interpolazione logaritmica:

$$h_{\text{SOGLIA}} = 1,45 \text{ m}$$



e delle  
olu (H3)



# Alcune problematiche e possibili soluzioni



## Scelta degli scenari progettuali

Diversi aspetti da valutare nella redazione di un Piano di Pericolo:

- possibile cedimento dei rilevati arginali
- efficienza delle opere chiave:
  - bacini di trattenuta del materiale solido
  - briglie di consolidamento
- ostruzione dei ponti
- efficienza elementi mobili di protezione

### Possibile soluzione:

Approccio probabilistico invece del classico approccio deterministico



# Alcune problematiche e possibili soluzioni



## Approccio **deterministico**

- attribuzione deterministica al processo (“sì” o “no”)
- si trascura la probabilità associata al verificarsi di un processo
- scelta degli scenari soggettiva

## Approccio **probabilistico**

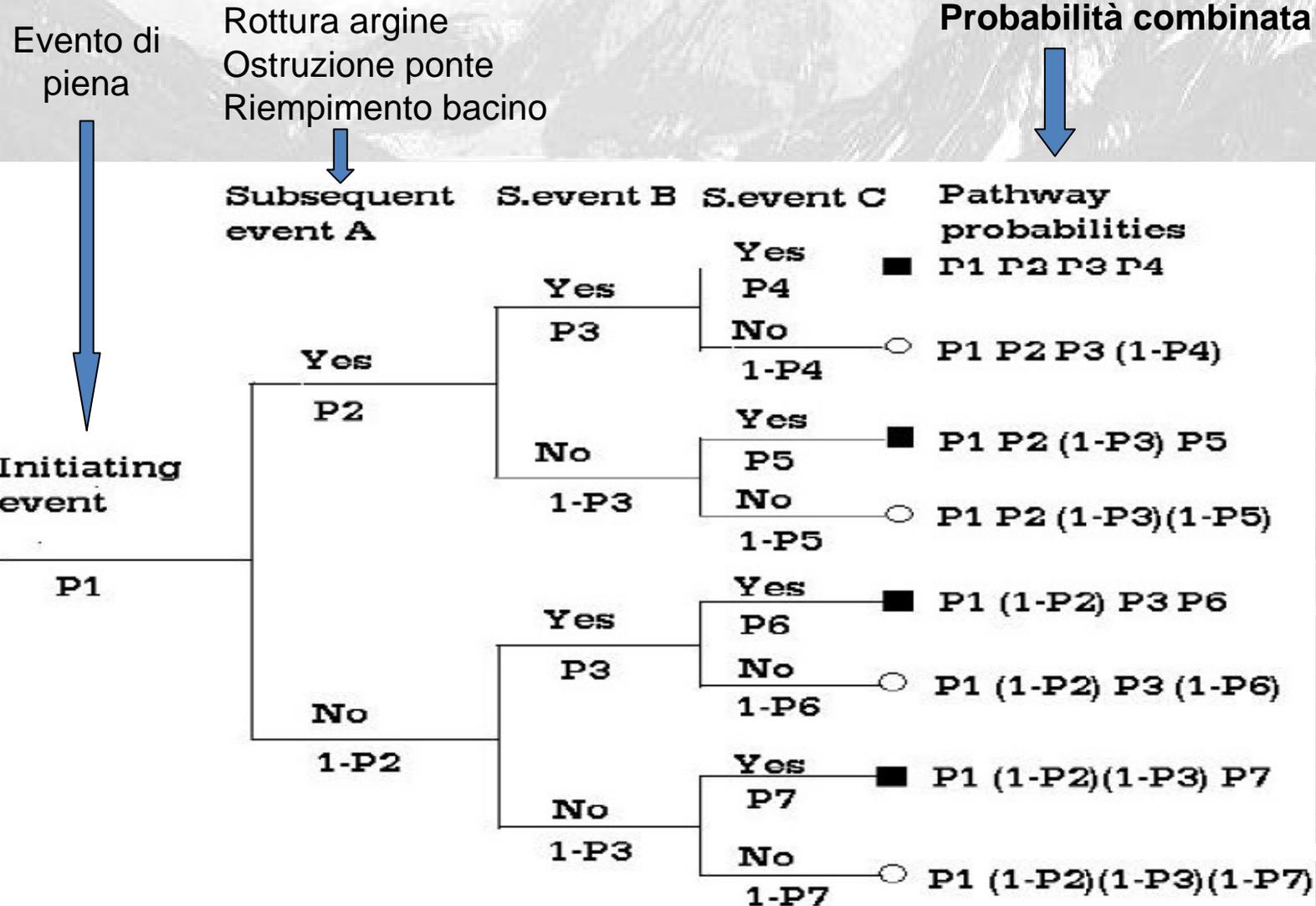
- si attribuiscono delle probabilità di accadimento ad un processo
- maggiore complessità nell’elaborazione del modello
- risultati più realistici e affidabili



# Alcune problematiche e possibili soluzioni



## Sviluppo di alberi di rischio



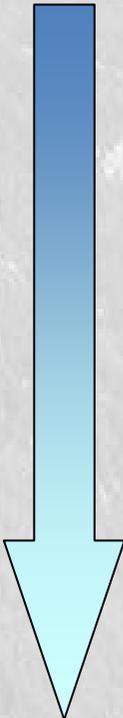


# Criticità ed incertezze: alcuni casi di studio



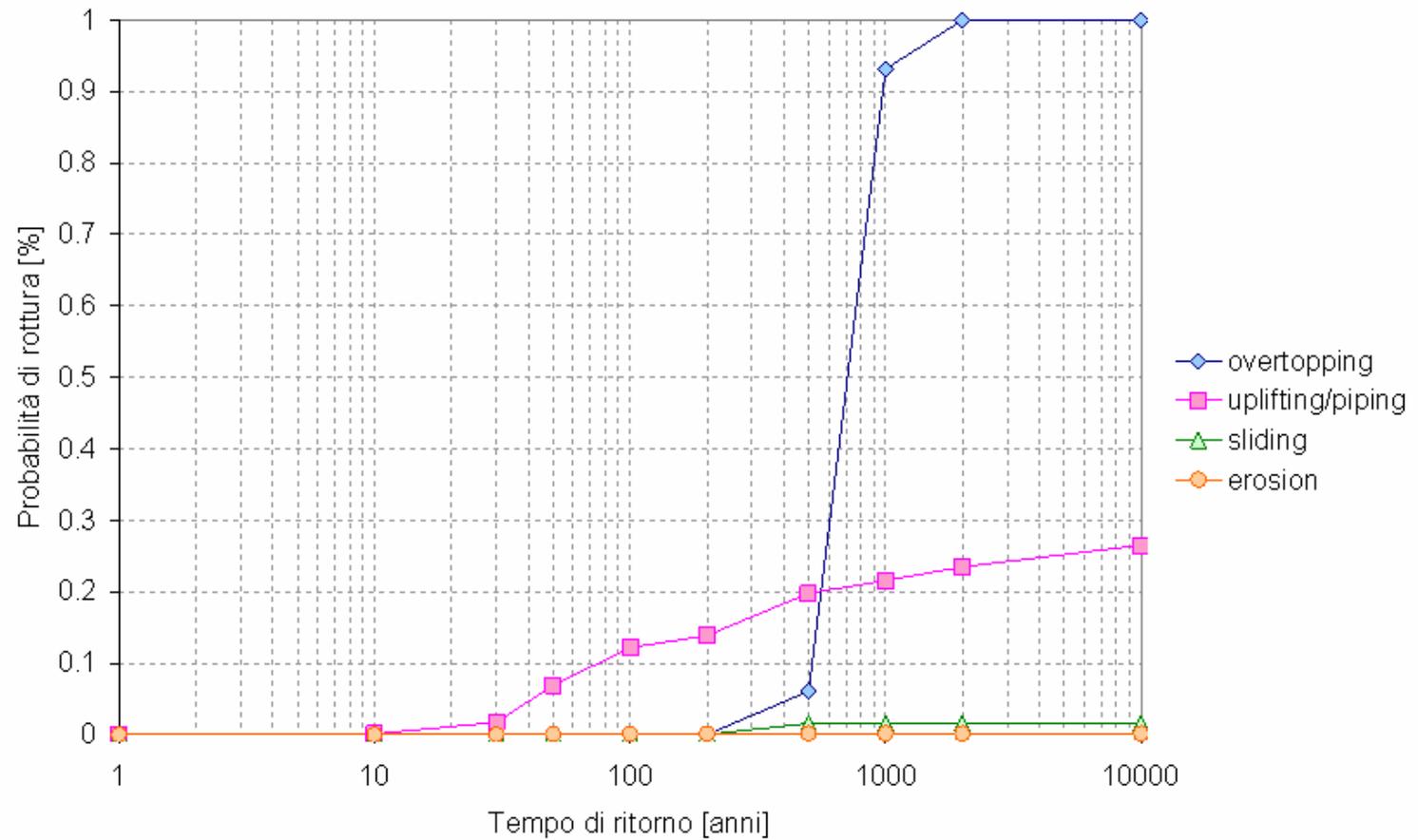
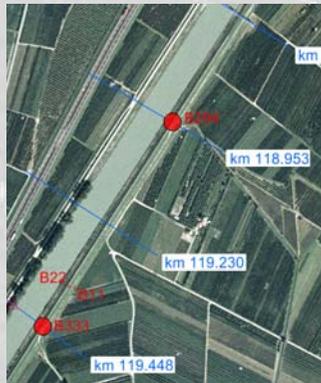
## Esempio: Piano delle Zone di Pericolo di Egna (Fiume Adige)

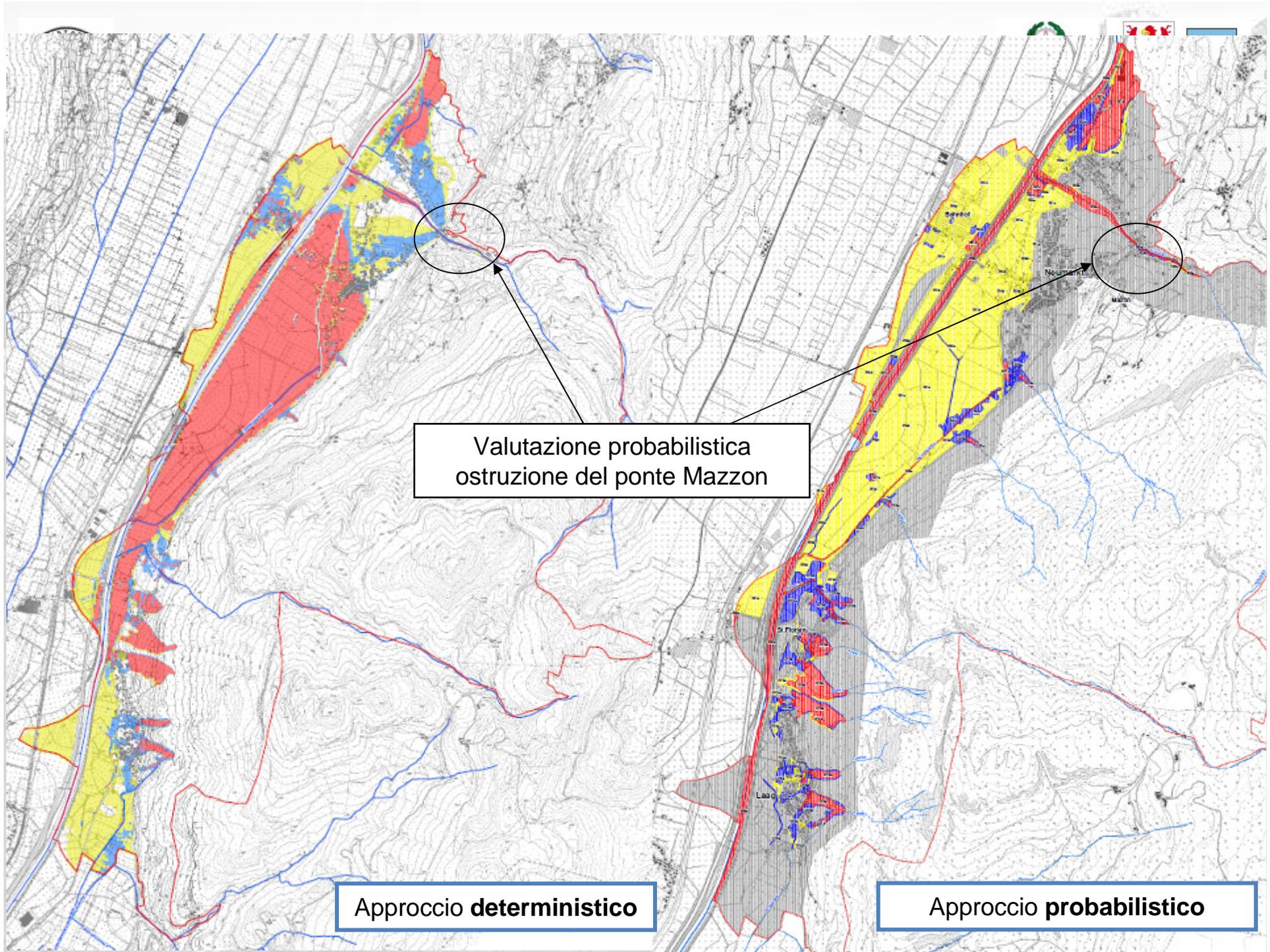
### Procedura semplificata:

- 
- Definizione dei meccanismi di rottura arginale principali
  - Definizione delle variabili chiave
  - Stima delle curve di fragilità per tutte le sezioni di progetto
  - Analisi statistica dello sviluppo longitudinale delle brecce arginali
  - Modelli 1D-2D
  - Calcolo delle probabilità di allagamento cumulate
  - Redazione della Carta delle Zone di Pericolo

## Esempio: Piano delle Zone di Pericolo di Egna (Fiume Adige)

Comune di Egna  
Sezione Km 118,953





Valutazione probabilistica  
ostruzione del ponte Mazzon

Approccio **deterministico**

Approccio **probabilistico**



# Alcune problematiche e possibili soluzioni



Dai „livelli“ alle „zone“ di pericolo



**Livelli di pericolo**

(secondo Direttive 2008)



**Controllo** in campagna  
**Interpretazione** delle simulazioni numeriche



**Zone di pericolo**

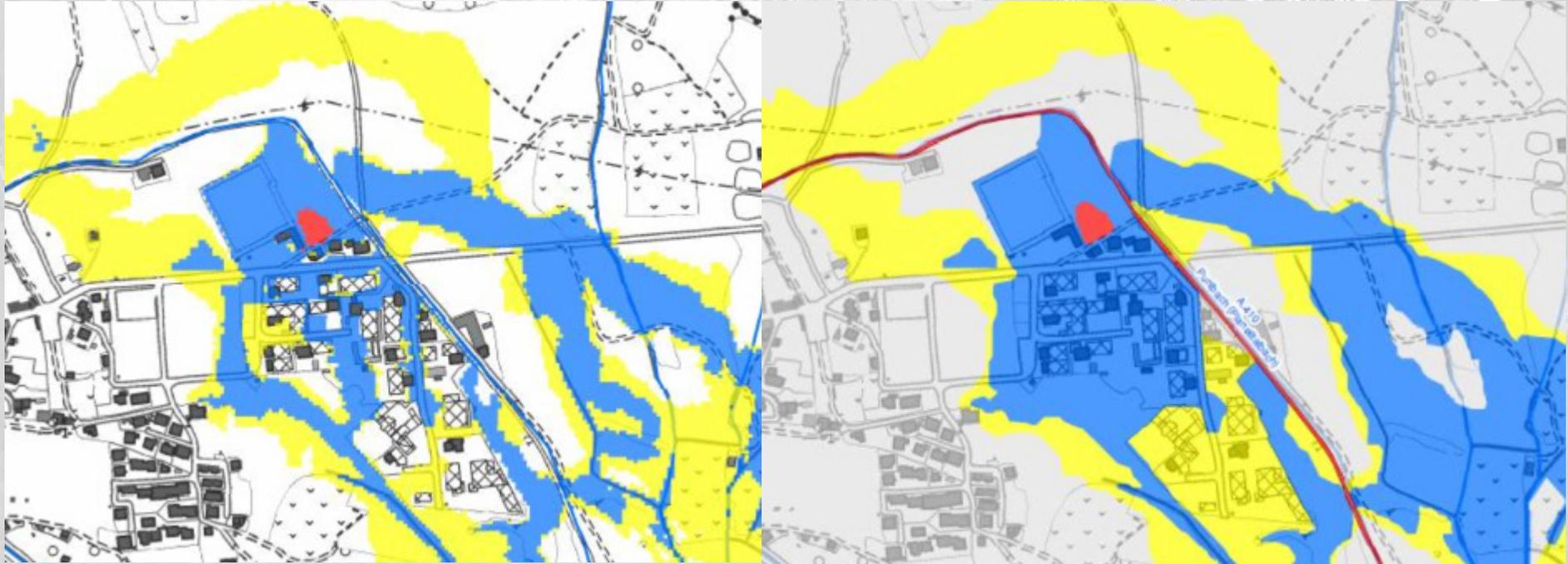
determinazione di aree omogenee per le zone gialle, blu e rosse



# Alcune problematiche e possibili soluzioni



## Piano del zone del pericolo Glorenza





# Alcune problematiche e possibili soluzioni



- **Topografia e DTM**
  - Dimensioni minime della griglia di calcolo
  - Edifici come oggetti “permeabili” o “impermeabili”?
- **Colate detritiche**
  - Forti incertezze legate alla reologia
  - Separazione colata e “lingua liquida”: influenza sulle zone di pericolo
- **Modelli numerici**

## Possibile soluzione:

Formazione continua (eventualmente obbligatoria) dei professionisti attraverso corsi organizzati dagli enti pubblici o dagli ordini professionali in collaborazione con le università



## Considerazioni finali



- Ruolo preponderante dei professionisti nella pianificazione del pericolo
- Necessità di collaborazione trasparente e continuativa tra professionisti, Comuni ed Enti provinciali coinvolti
- Scelta degli scenari di progetto nata un processo integrato
- Valutazione dei pericoli non da basare solo su modelli di simulazione, ma integrata di evidenze storiche, topografiche e territoriali
- Diverse problematiche da affrontare per garantire la trasparenza, la qualità ed omogeneità dei prodotti
- Chiara necessità di formazione continua

# Ingegneri Patscheider & Partner S.r.l.

Via Glorenza Nr. 5 - 39024 Malles Venosta

Via Avogadro Nr. 2 – 39100 Bolzano

[www.patscheider.it](http://www.patscheider.it)



*Rio Trodena (Egna), 1921*