

24 Ottobre 2019

S. Ratto - Regione Autonoma Valle d'Aosta

# Criticità nella definizione e aggiornamento delle mappe di pericolosità e rischio alluvioni e buone pratiche per la divulgazione della conoscenza dei rischi alla popolazione

L'esperienza della Valle d'Aosta

## METTIAMOCI IN RIGA





## Temi trattati nella presentazione:

- ➔ Criticità e buone pratiche nella definizione della **Pericolosità idraulica**
- ➔ Criticità e buone pratiche nella definizione del **Rischio idraulico**
- ➔ Buone pratiche per la **divulgazione** della conoscenza dei rischi alla popolazione



# Pericolosità idraulica

Riferimenti normativi regionali:

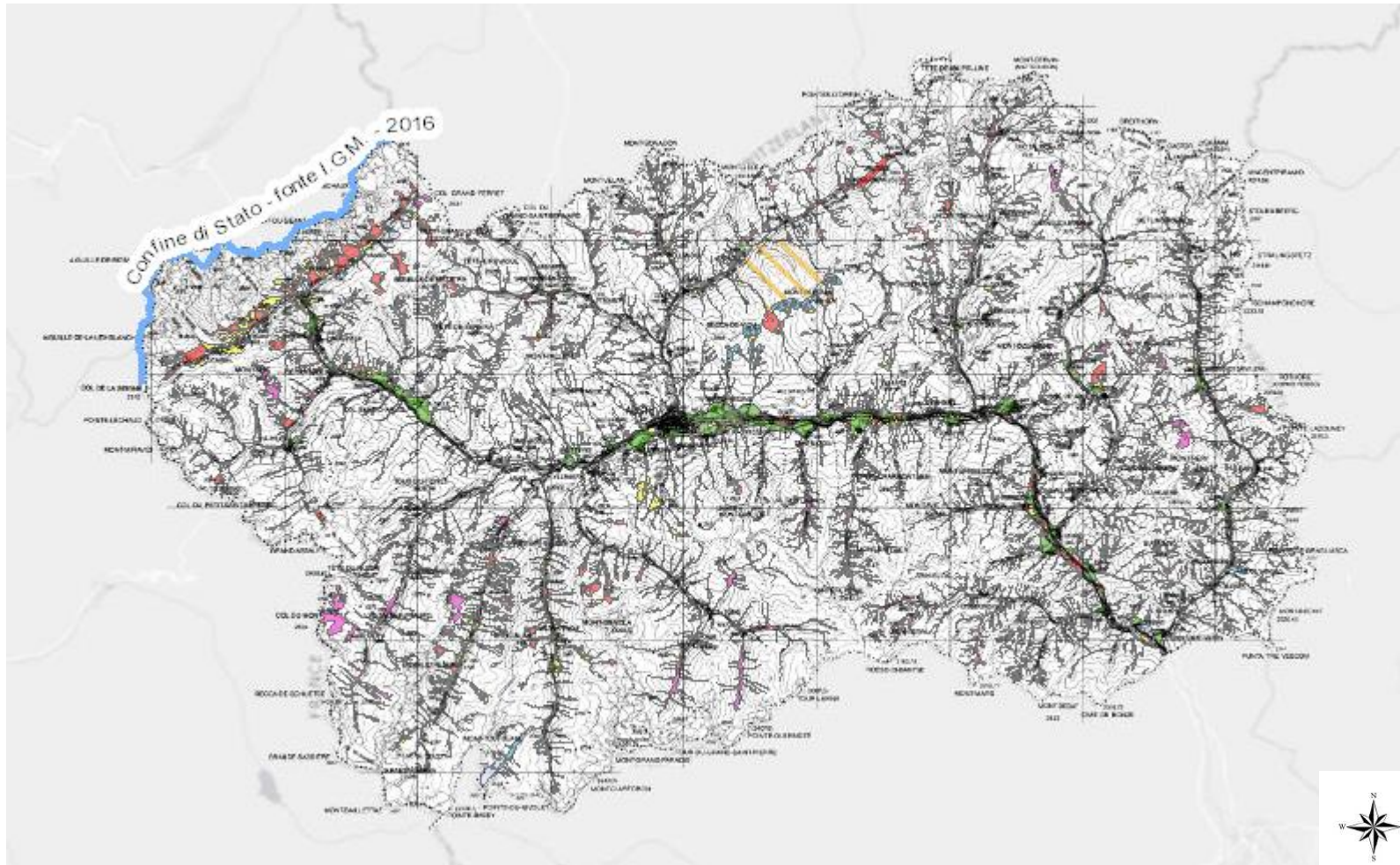
- *Legge regionale 6 aprile 1998, n.11 «Normativa urbanistica e di pianificazione territoriale della Valle d'Aosta» (Art. 36)*
- *Delibera di Giunta regionale del 10 ottobre 2008, n. 2939 «...disposizioni attuative della legge regionale 6 aprile 1998 n.11 previste agli artt. 35,36 e 37....»*

Ogni Comune predispone delle cartografie in cui il proprio territorio viene suddiviso in classi di pericolosità per inondazione (cartografia degli ambiti inedificabili), sulla base di specifici criteri (analisi storica, probabilità di accadimento, verifiche idrauliche, analisi morfologiche...).

Tali cartografie su scala comunale sono concertate con gli uffici del Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio della Regione e vengono approvate dalla Giunta regionale.



# Cartografie approvate su scala regionale al 24/10/2019



100% dei 74 Comuni

## Ambiti Inedificabili

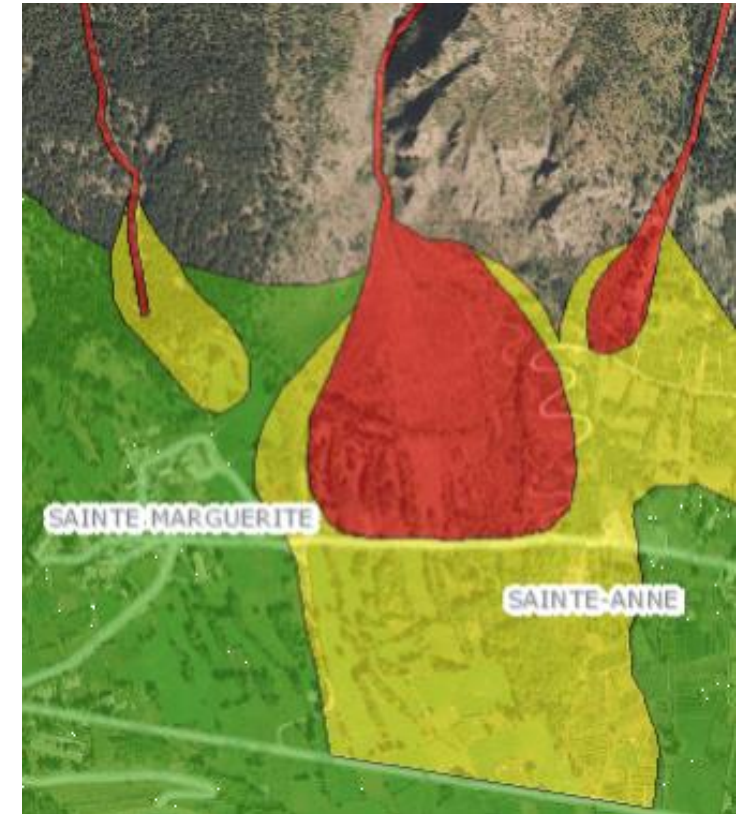
### Art.36 - Inondazioni

- FA - Area di deflusso della piena
- FB - Area di esondazione
- FC - Area di inondazione per piena catastrofica
- IC-A - Fascia di cautela con disciplina d'uso FA
- IC-B - Fascia di cautela con disciplina d'uso FB
- IC-C - Fascia di cautela con disciplina d'uso FC
- Cartografia non approvata



# Pericolosità idraulica

- Dora Baltea da Aymavilles al confine con la Regione Piemonte fa riferimento allo Studio di variante del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Dora Baltea.
- Primo approccio: Aree a diversa pericolosità individuate con criterio morfologico e/o idraulico.
- Valutazioni a partire dalle cartografie motivazionali.
- Carte di sintesi a varie scale (centri abitati scala 1:5000).
- Rappresentati sia fenomeni puramente idraulici che colate di detrito (doppio vincolo).
- 3 classi di pericolosità: **alta**, **media** e **bassa**.



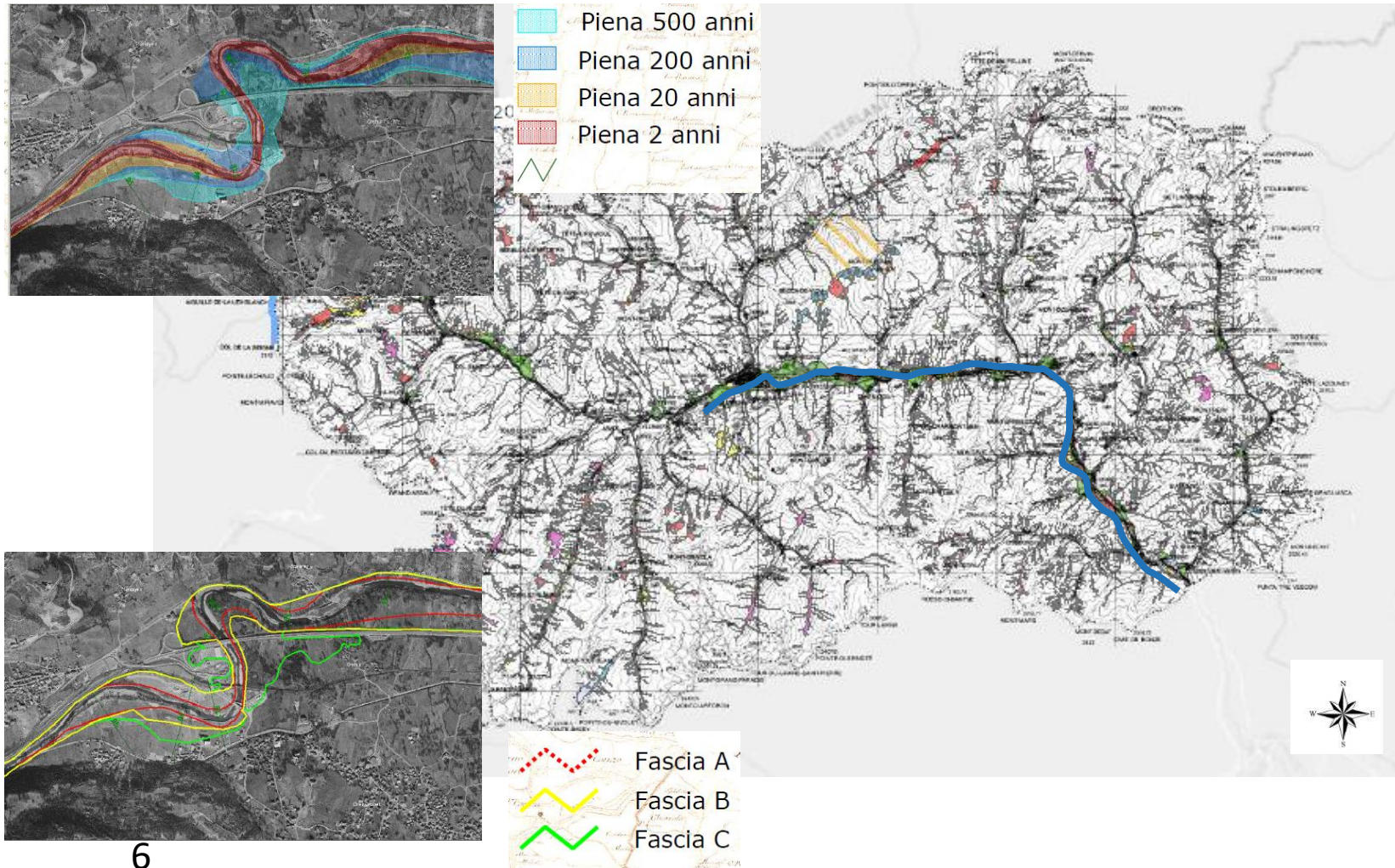


# Studio di variante del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Dora Baltea

Tratto oggetto di Studio di variante del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Dora Baltea

I risultati dello studio vengono recepiti e, laddove necessario, integrati nelle cartografie fatte su scala comunale.

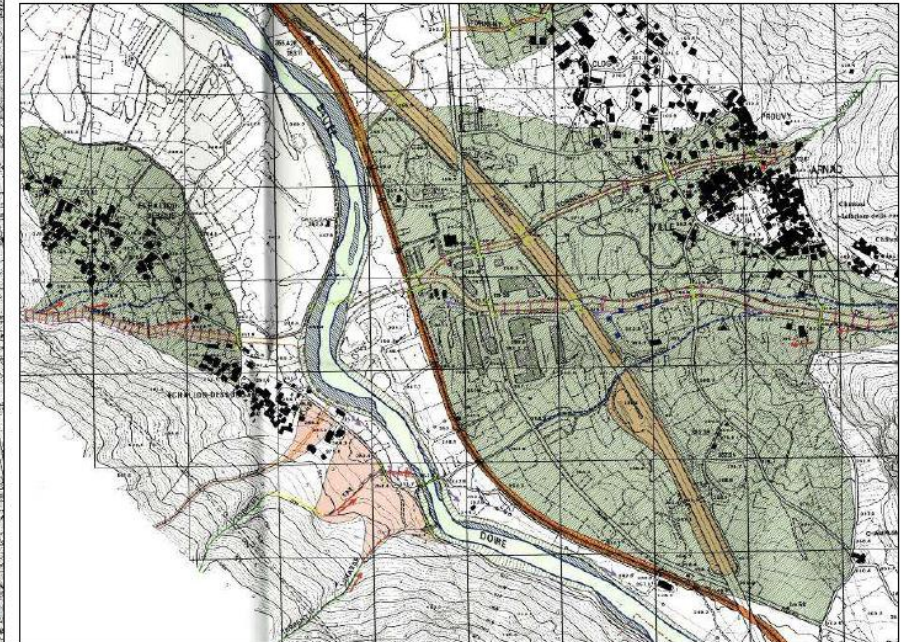
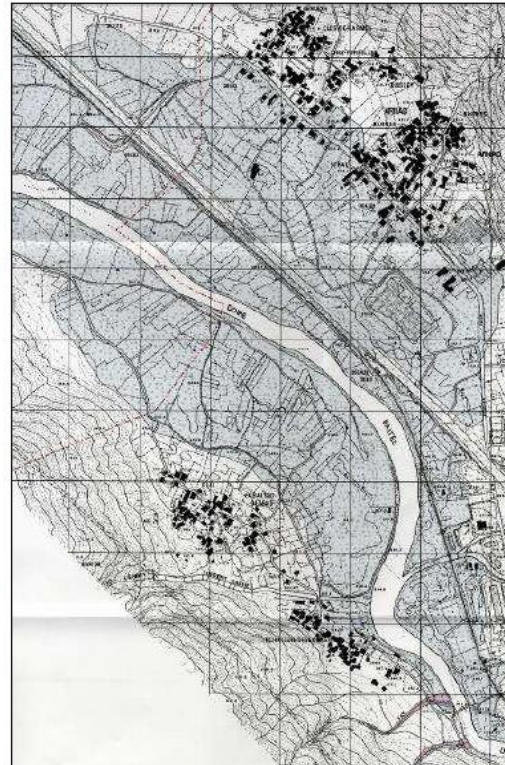
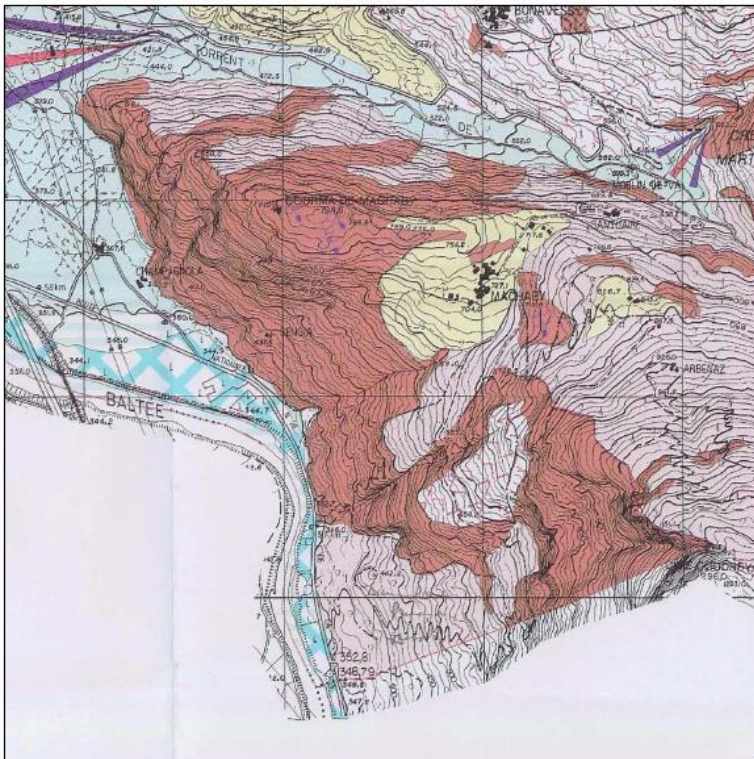
Per alcuni tratti particolarmente critici (Donnas e Pont-Saint-Martin), sono in corso approfondimenti con modellazione bidimensionale.





# Pericolosità idraulica regionale (art. 36) - scala comunale

Carte motivazionali (geologica, dissesti, dinamica fluviale)





# Pericolosità idraulica regionale (art. 36) - scala comunale

## ■ Mappature – Criteri Fascia A

<b>Criterio geomorfologico</b>	<b>Criterio idraulici</b>
<p>1) delimitazione attuale alveo di magra; 2) delimitazione dell'alveo di piena ordinaria; 3) dissesti e settori ad elevata propensione al dissesto in grado di interferire direttamente o indirettamente con la dinamiche del corso d'acqua; 4) grado di propensione al dissesto dei conoidi sulla base dello studio delle caratteristiche geomorfiche del bacino e della tipologia di conoide; 5) delimitazione di tutte le forme fluviali attive in epoca recente (ultimi 30 anni) eventualmente ancora interessate dall'azione morfogenetica del corso d'acqua nel corso degli eventi più gravosi.</p>	<p>Piena di riferimento con tempo di ritorno 20 anni</p>





# Pericolosità idraulica regionale (art. 36) - scala comunale

## ■ Mappature – Criteri Fascia B

Criterio geomorfologico	Criterio idraulico
<p>Porzione di territorio, esterna alla fascia A, interessata da fenomeni idraulici e idrogeologici a media pericolosità. Aree di fondovalle interessate da fenomeni alluvionali con prevalente portata liquida e bassa velocità della corrente, conoidi o settori di conoide potenzialmente attivi con pericolosità inferiore a quelle della fascia A.</p>	<p>Piena di riferimento con tempo di ritorno 100 anni</p>



# Pericolosità idraulica regionale (art. 36) - scala comunale

## ■ Mappature – Criteri Fascia C

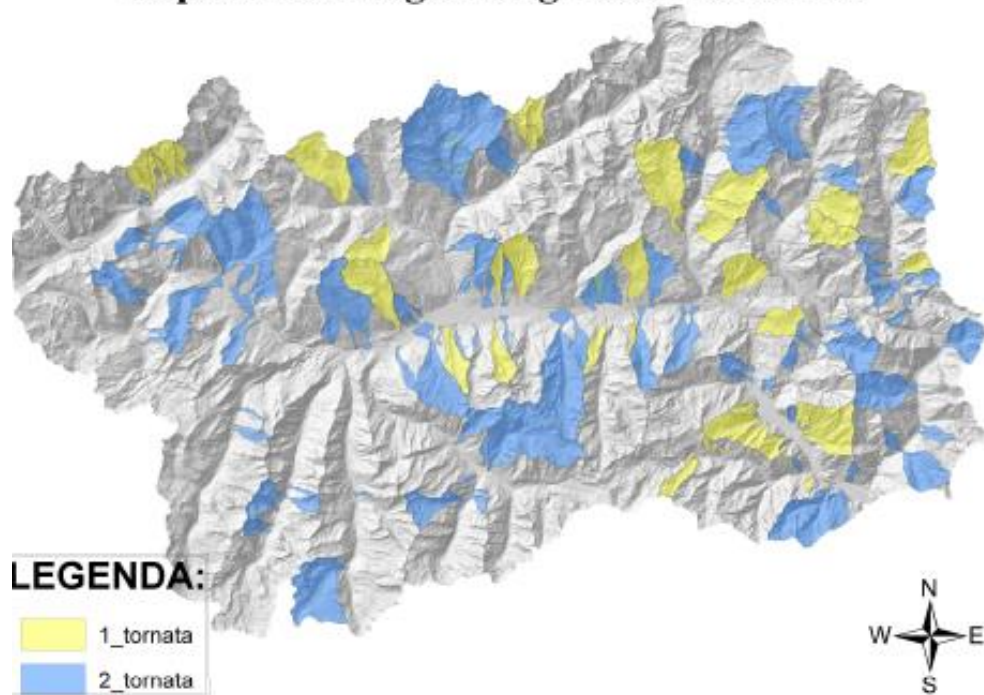
Criterio geomorfologico	Criterio idraulico
<p>Area di inondazione per piena catastrofica, esterna alla fascia B, interessata da fenomeni idraulici e idrogeologici a bassa pericolosità.</p> <p>Aree di piana alluvionale e conoidi, con tracce di morfologia depressa già protette e antropizzate, inondabili per eventi con tempi di piena pluricentennali o a bassa probabilità di accadimento dei fenomeni.</p>	<p>Piena di riferimento con tempo di ritorno 200 anni</p>



# Approfondimento della pericolosità sui conoidi: «Studi di bacino»

«Studi di bacino»:

Superficie indagata dagli studi di bacino

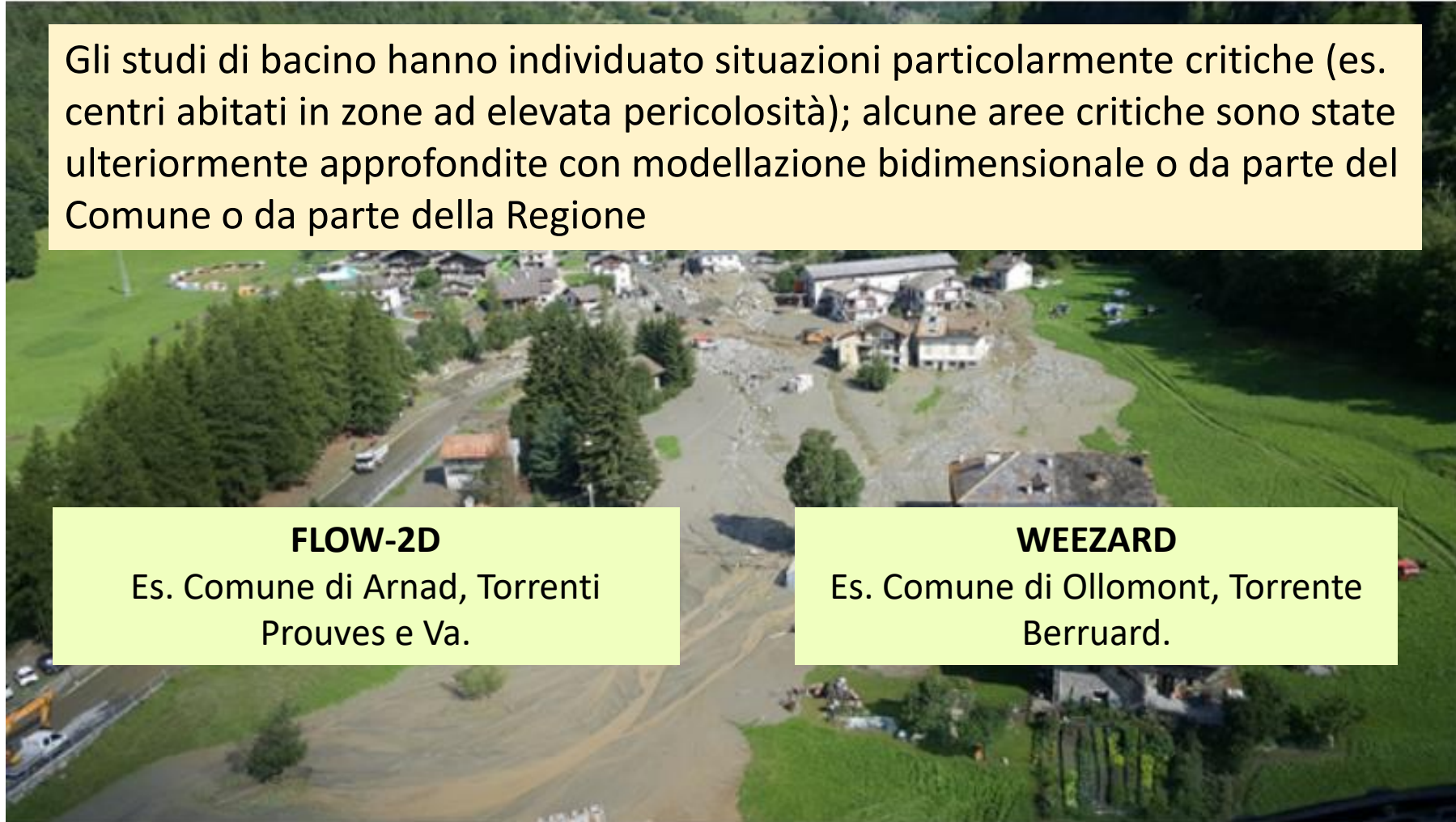


- Inondazioni e colate di detrito rappresentate su due diverse cartografie.
- Metodologia non prevede l'utilizzo di modelli.
- Alcuni raggruppamenti hanno verificato i propri risultati con modelli monodimensionali (inondazioni) e bidimensionali (colate di detrito).



# Approfondimento della pericolosità sui conoidi: modellazione

Gli studi di bacino hanno individuato situazioni particolarmente critiche (es. centri abitati in zone ad elevata pericolosità); alcune aree critiche sono state ulteriormente approfondite con modellazione bidimensionale o da parte del Comune o da parte della Regione



## **FLOW-2D**

Es. Comune di Arnad, Torrenti Prouves e Va.

## **WEEZARD**

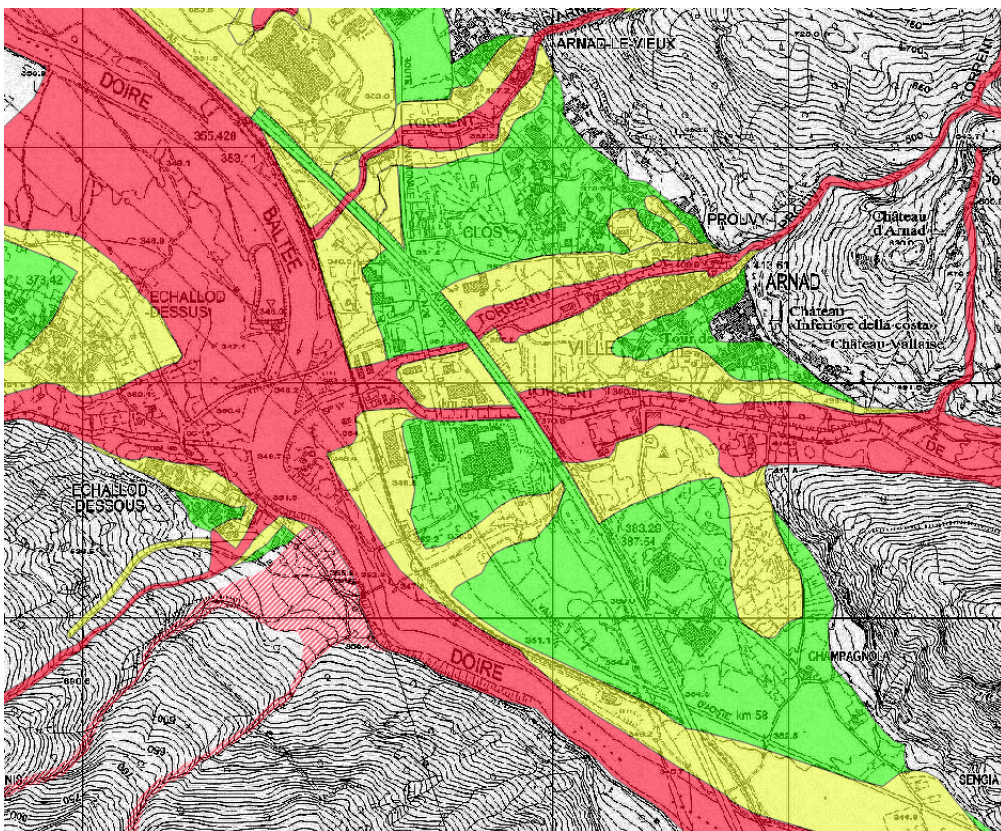
Es. Comune di Ollomont, Torrente Berruard.

# Comune di Arnad-Torrenti Prouves e Va

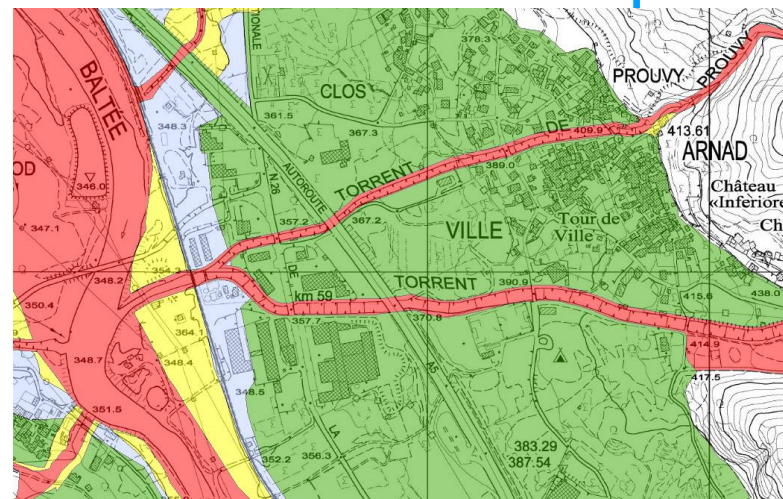


Pericolosità per inondazioni definita con criterio morfologico e idraulico (pericolosità idraulica+colata di detrito).

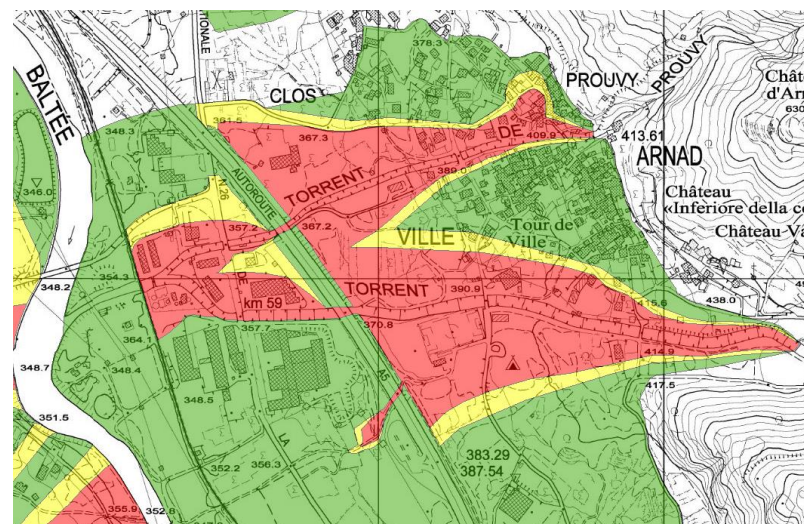
Approvazione 2005.



Approfondimenti con «Studi di bacino»



Pericolosità idraulica – Studio di bacino

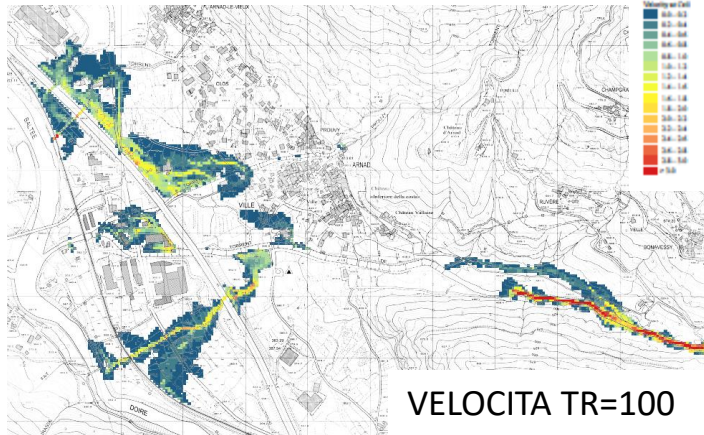


Pericolosità colata di detrito – Studio di bacino



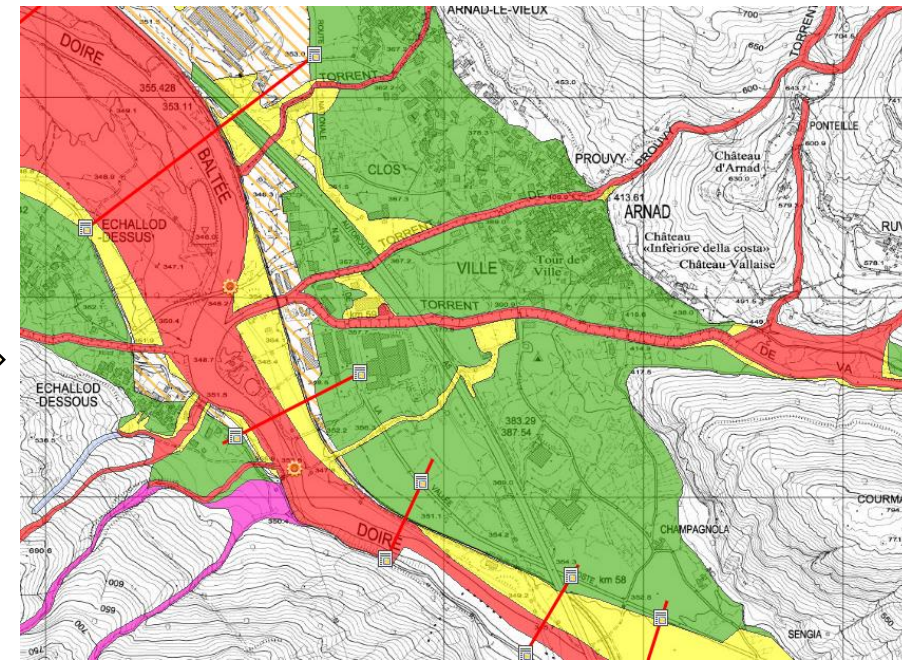
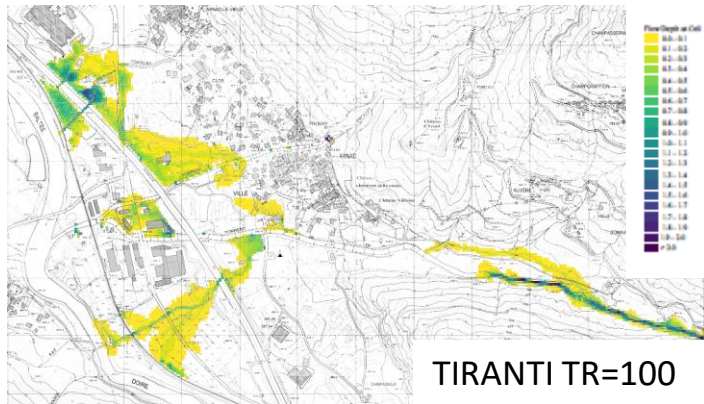
# ➔ Approfondimenti con modellazione FLOW-2D: es. Comune di Arnad

## Pericolosità idraulica:



Vh				
$\geq 1,5$	A	A	A	
$0,5 \leq Vh < 1,5$	B	B	A	
$0 < Vh < 0,5$	C	B	A	
	$0 \leq h < 0,5$	$0,5 \leq h < 1,5$	$\geq 1,5$	h

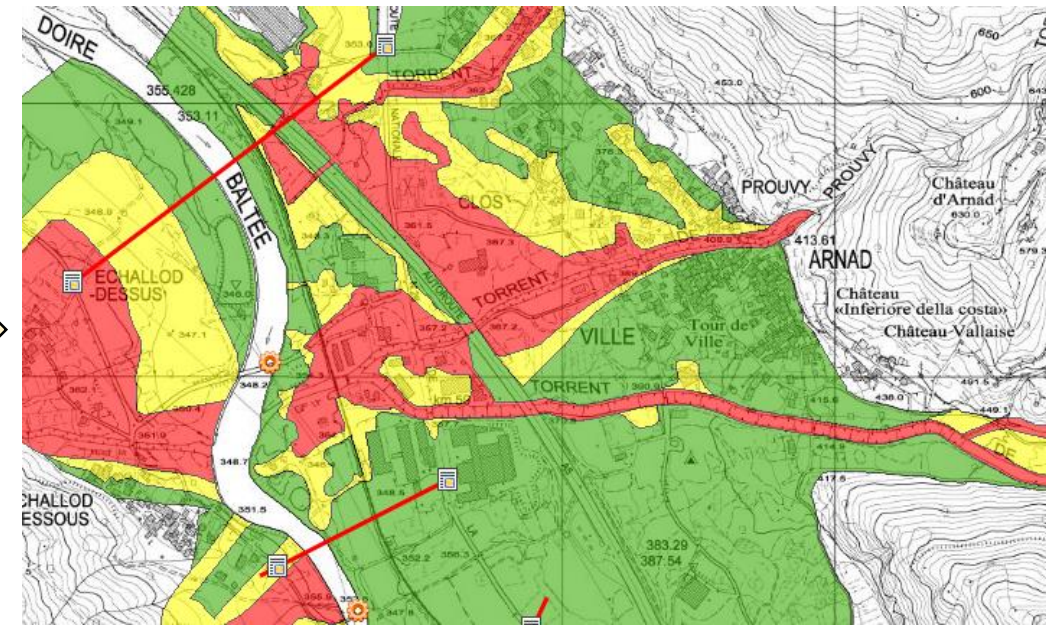
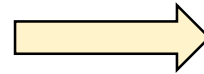
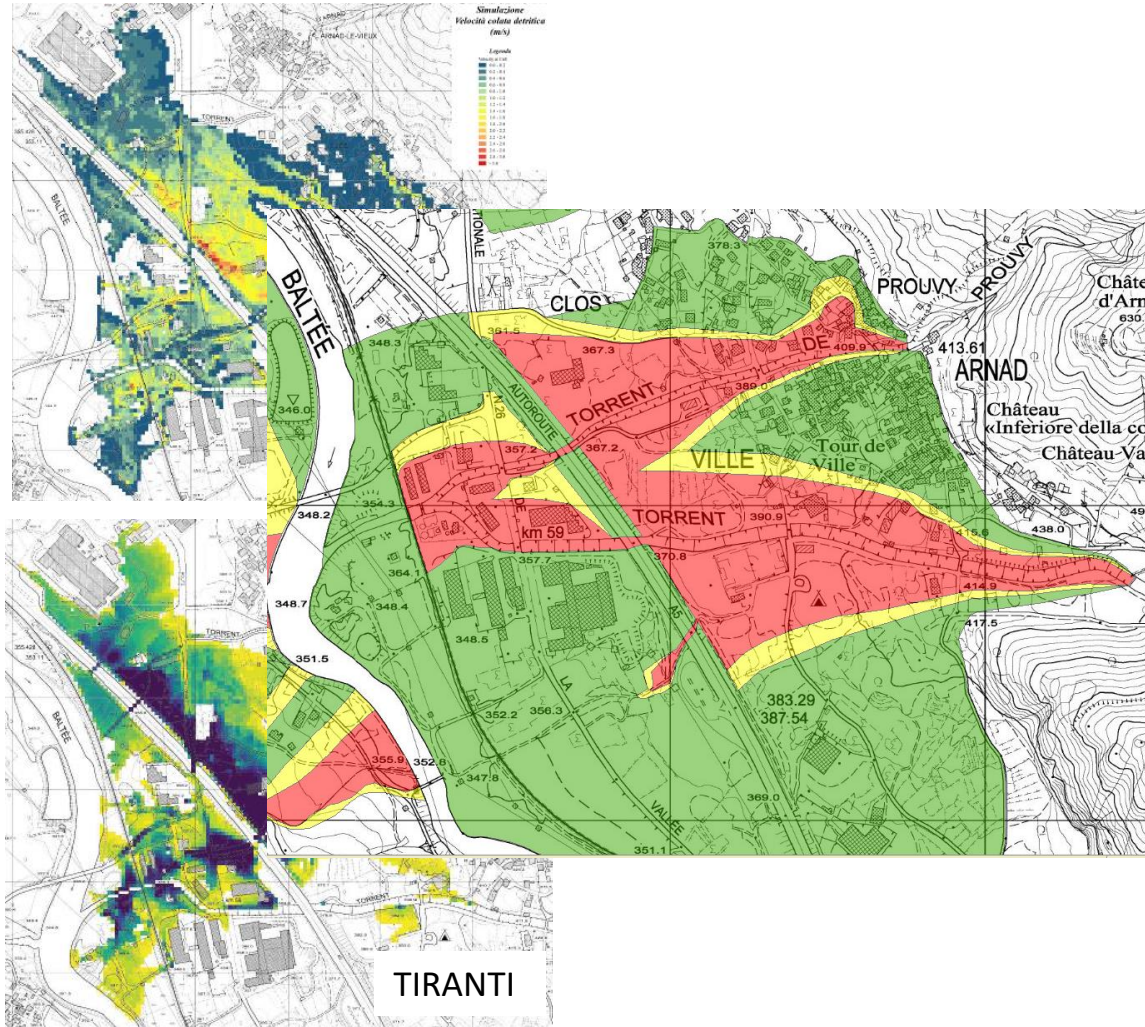
FASCIA A= alta pericolosità con Q20  
 FASCIA B=media pericolosità con Q100  
 FASCIA C=conoide morfologico





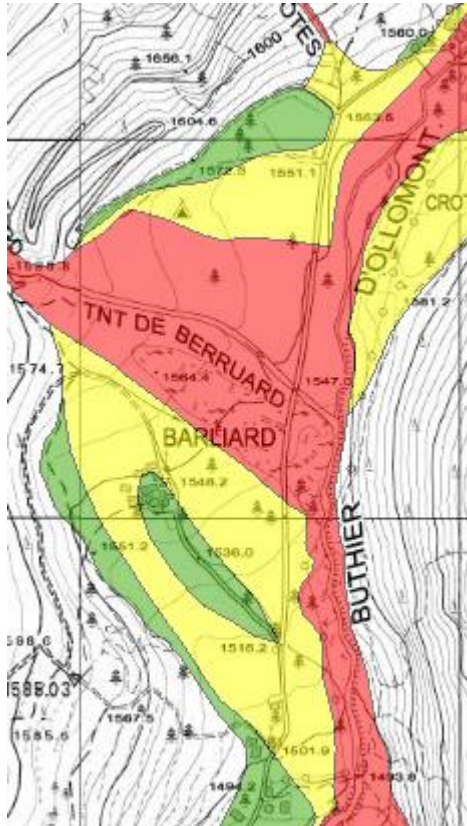
# ➔ Approfondimenti con modellazione FLOW-2D: es. Comune di Arnad

## Pericolosità per colata di detrito:

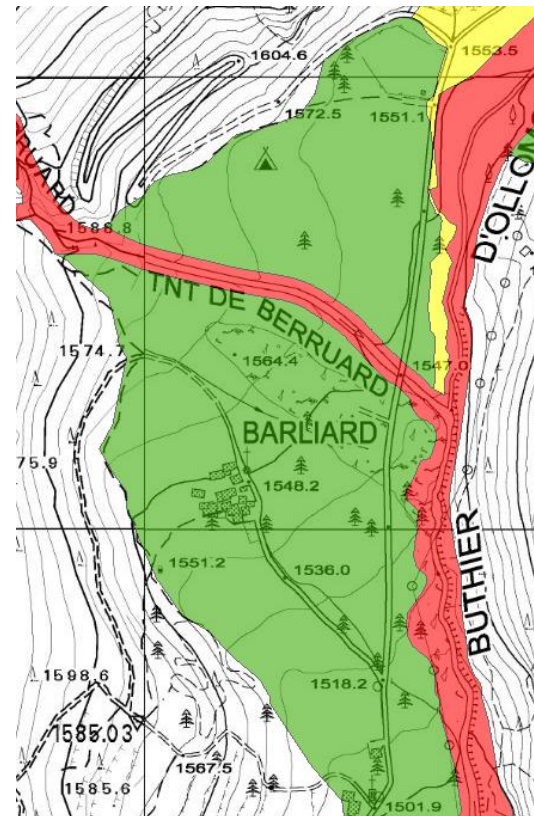




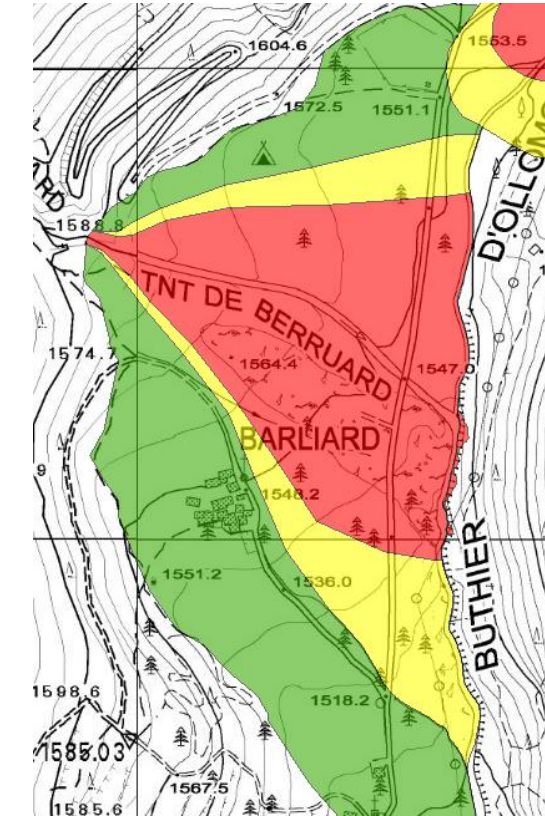
# Es. Comune di Ollomont – Torrente Berruard



Approfondimenti  
con «Studi di  
bacino»



Pericolosità idraulica  
Studio di bacino



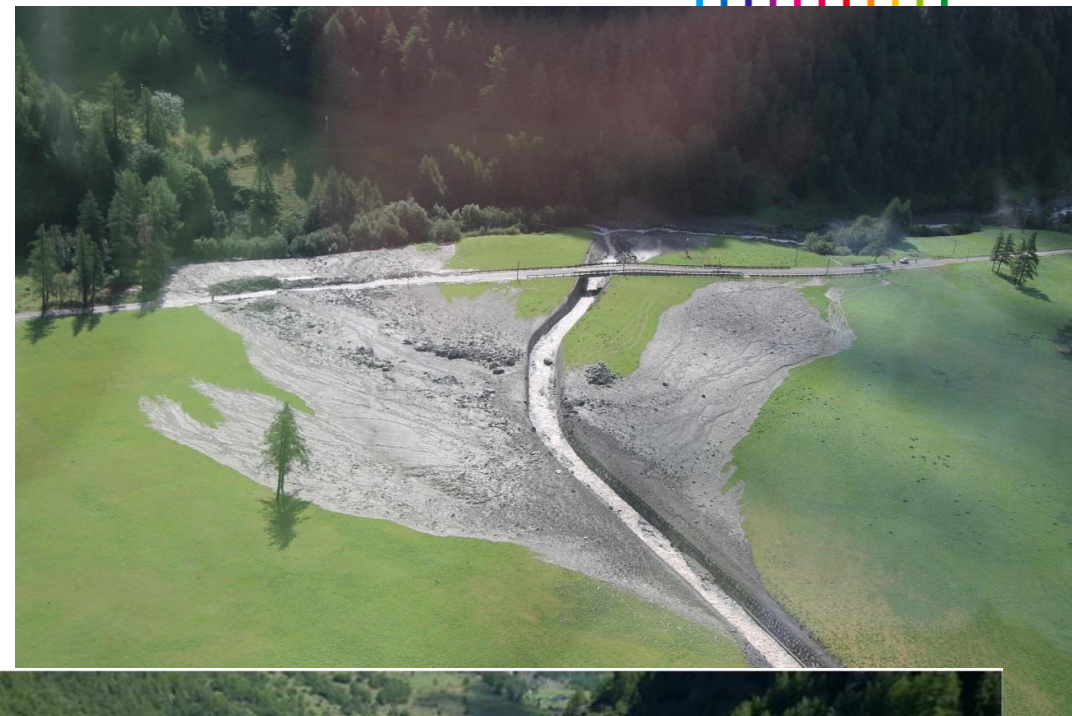
Pericolosità colata di detrito  
Studio di bacino

Pericolosità per inondazioni definita con  
criterio morfologico e idraulico  
(pericolosità idraulica+colata di detrito).  
Approvazione 2003.



# Comune di Ollomont-Torrente Berruard

## Evento agosto 2017





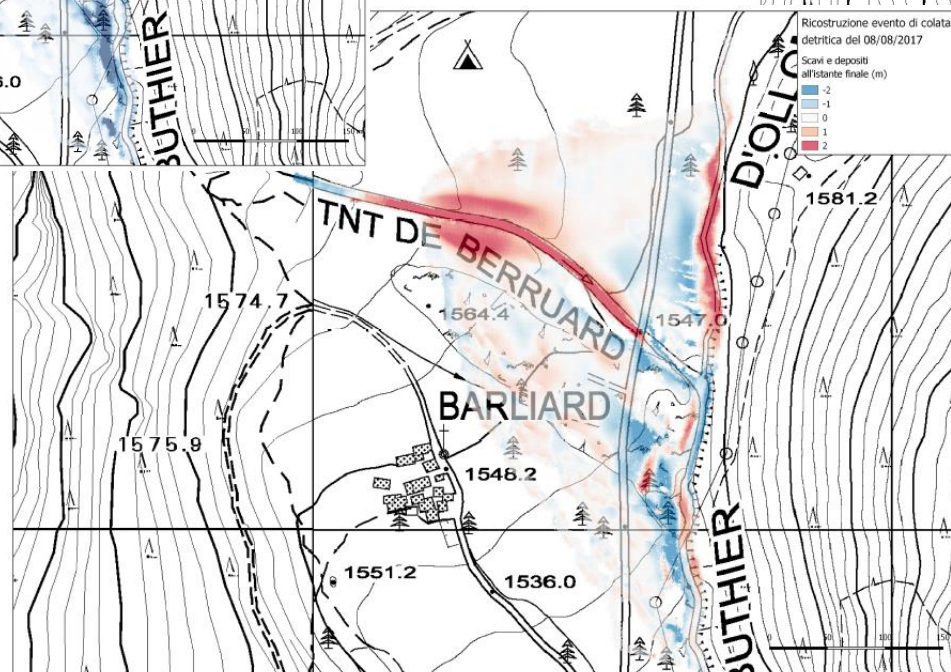
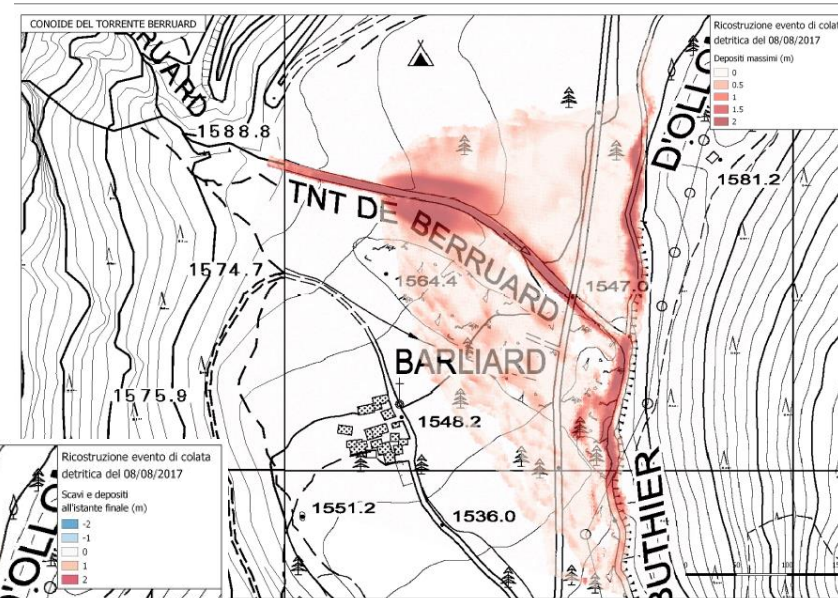
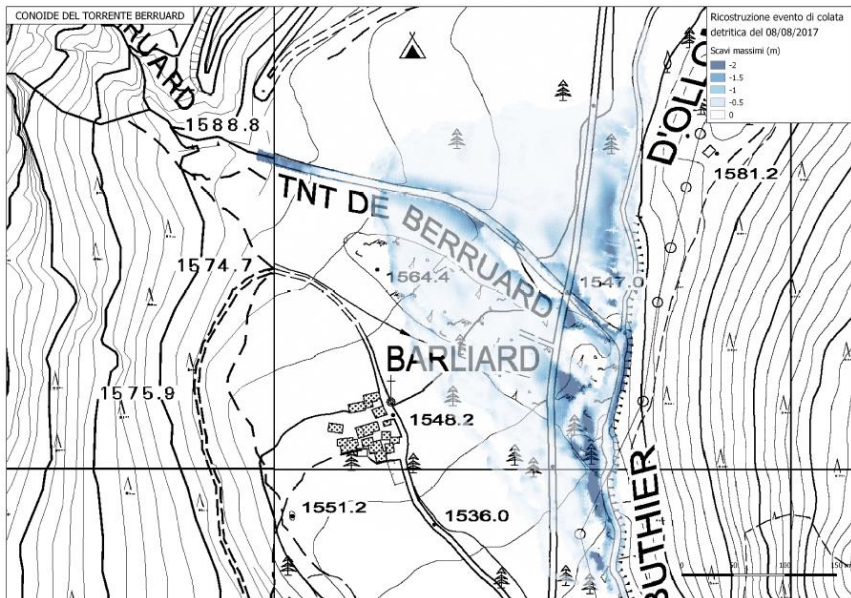
## Es. Comune di Ollomont – Torrente Berruard

### ➔ Approfondimento con Modellazione bidimensionale con WEEZARD

- WEEZAR: Webgis modElling and haZard Assessment for mountain flows: an integRated system in clouD.
- Nasce nell'ambito di un progetto Interreg Mhymesis 2012-2017 di cui anche la Regione autonoma Valle d'Aosta era partner.
- L'Università di Trento ha sviluppato il modello TRENT2D e la società Trilogis curato la fruibilità via WebGIS.
- Particolarità approccio bifase che ammette erosioni e depositi (fondo mobile).
- Numero di parametri limitati.

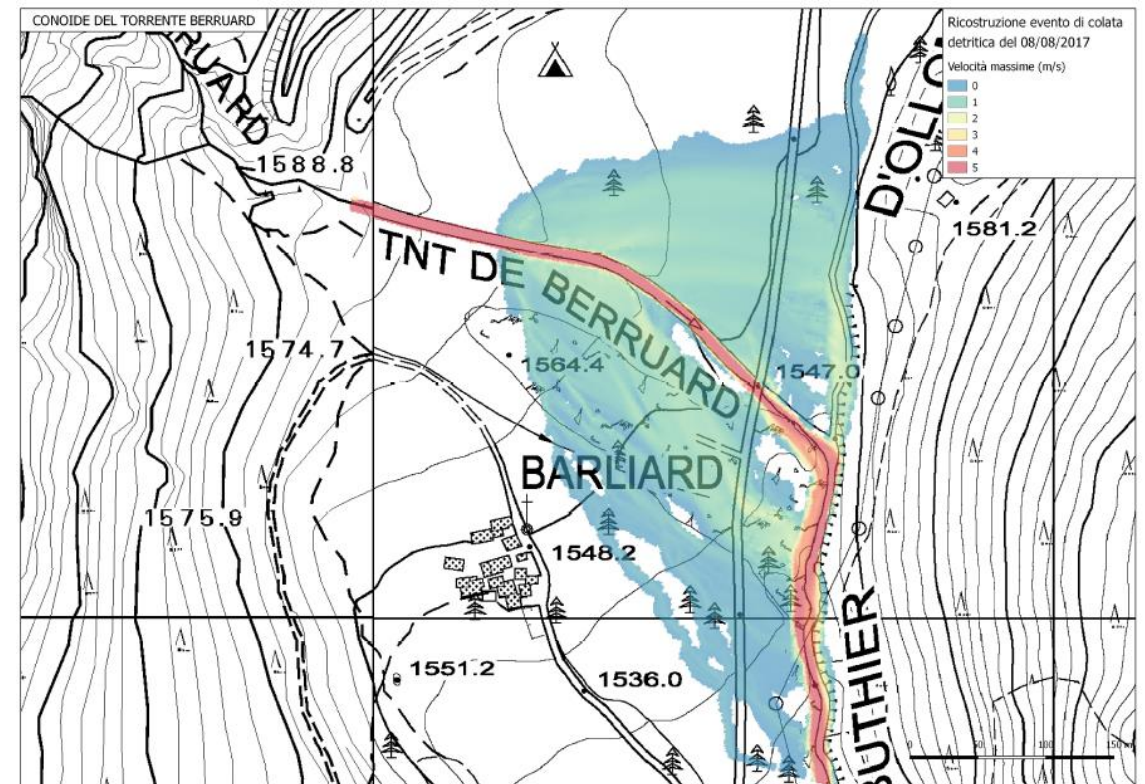
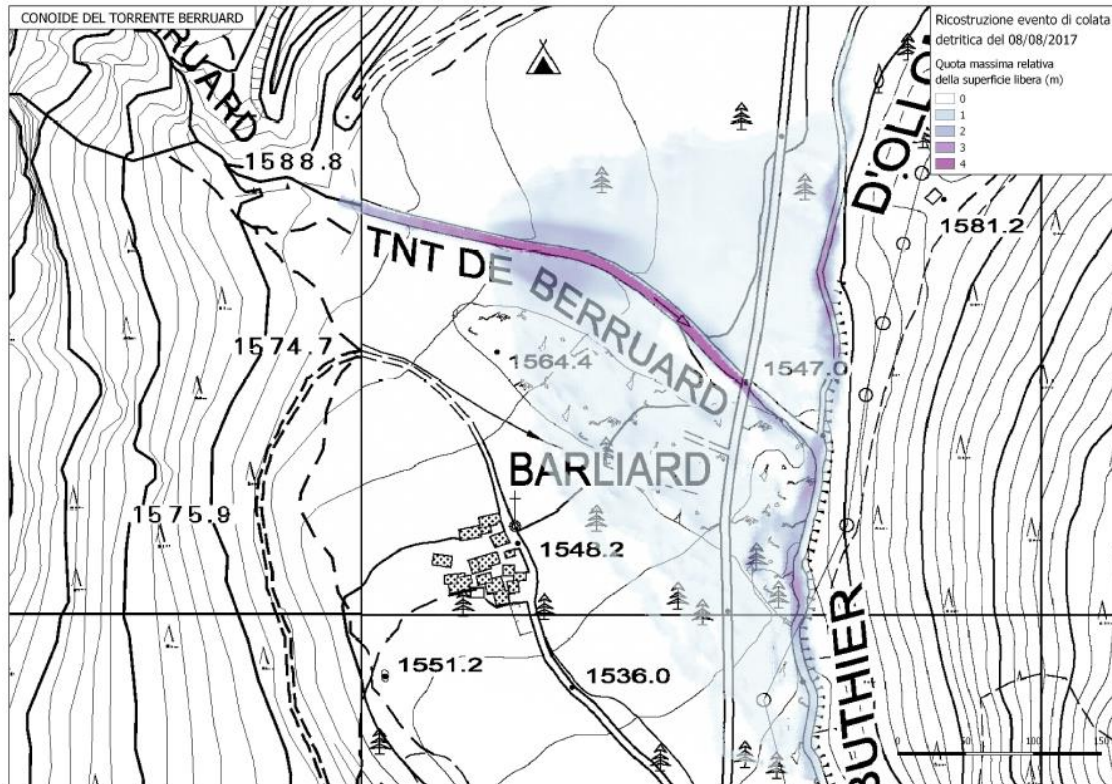


# WEEZARD risultati: scavi e depositi





# WEEZARD risultati: quota massima relativa e velocità massime





## Rischio idraulico

Calcolo del danno potenziale DIRETTIVA ALLUVIONI - I CICLO

### **Salute umana**

#### Strati informativi:

- celle censuarie (shape file poligonale);
- numero di abitanti per cella censuaria (tabella excel contenente le informazioni sul numero di abitanti nelle diverse aggregazioni come popolazione totale, maschi, femmine, fasce d'età, eccetera) da censimento ISTAT 2011



# Calcolo del valore della popolazione

Metodo di macroscala - Metodo di mesoscala - Metodo degli edifici



Sezione di censimento



Aree urbanizzate

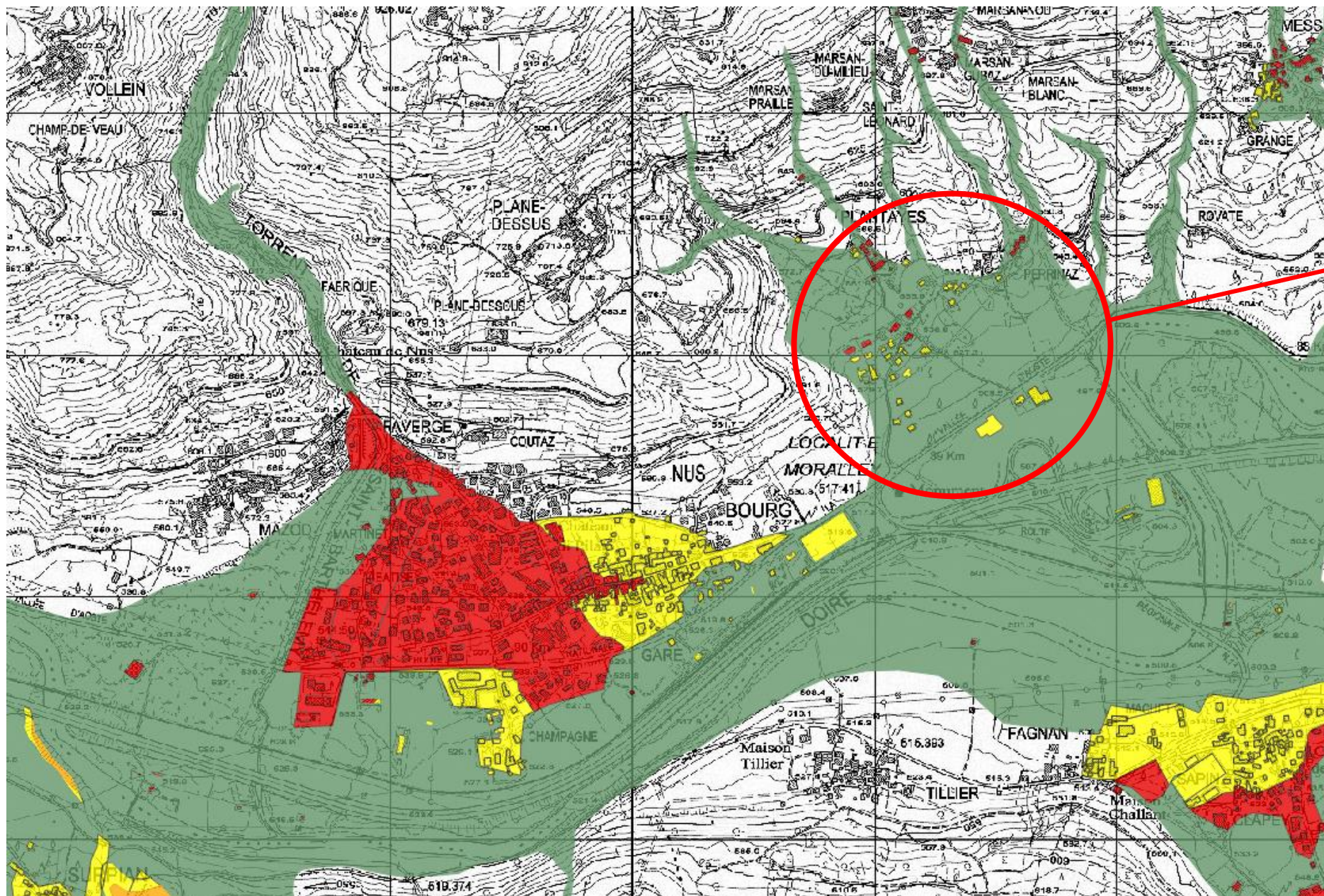


Edificio

Il numero di abitanti che ricade all'interno dell'area allagabile è ottenuto dalla somma degli abitanti degli edifici che ricadono all'interno dell'area stessa

Problema:

- Superficie al suolo dell'edificio non SLP non sapendo il n° di piani
- Sovrastima per stalle/aziende agricole quando attaccate ad un'abitazione



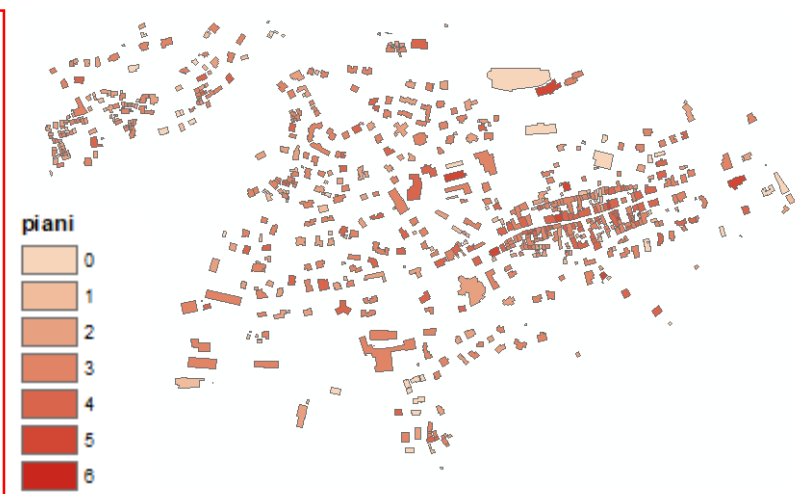
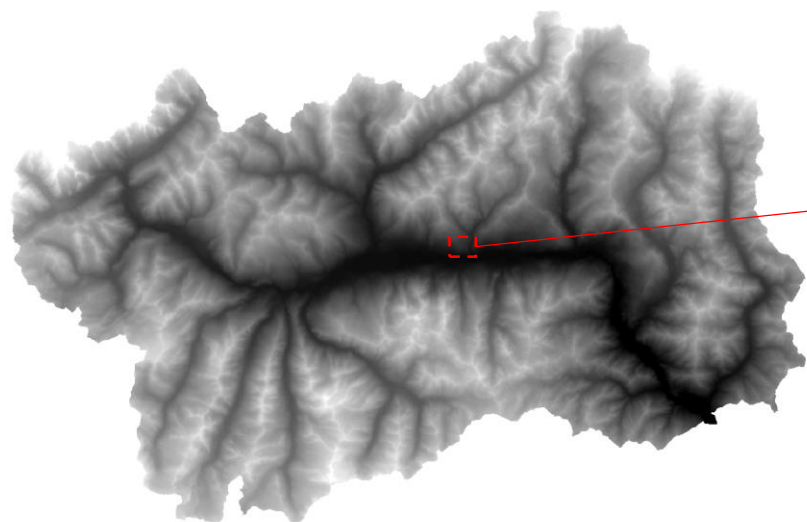
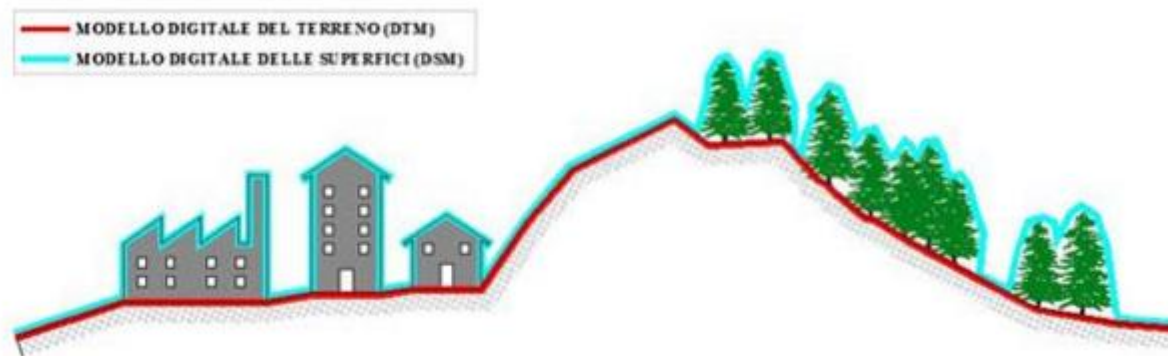
Non si perde il dettaglio per le CASE ISOLATE che non ricadono in classi di uso del suolo « tessuto residenziale»



# Con Il ciclo: Stima del numero dei piani

## Strati informativi:

- DSM passo 2 m
- DTM passo 2 m
- EDIFICATO CATASTALE







## In parallelo sta partendo il «Progetto Database topografico»

OBIETTIVO = aggiornare la CTRN in forma di database geotopografico

Il popolamento del DBGTT sarà basato su:

- tecniche di Deep Learning (auto riconoscimento da ortofoto) per l'estrazione degli edifici (con relativa quota) e della viabilità
- integrazioni di informazioni aggiuntive ([numerazione civica](#), toponomastica, altro) attraverso i dati presenti a livello locale e inseriti/condivisi in SCT

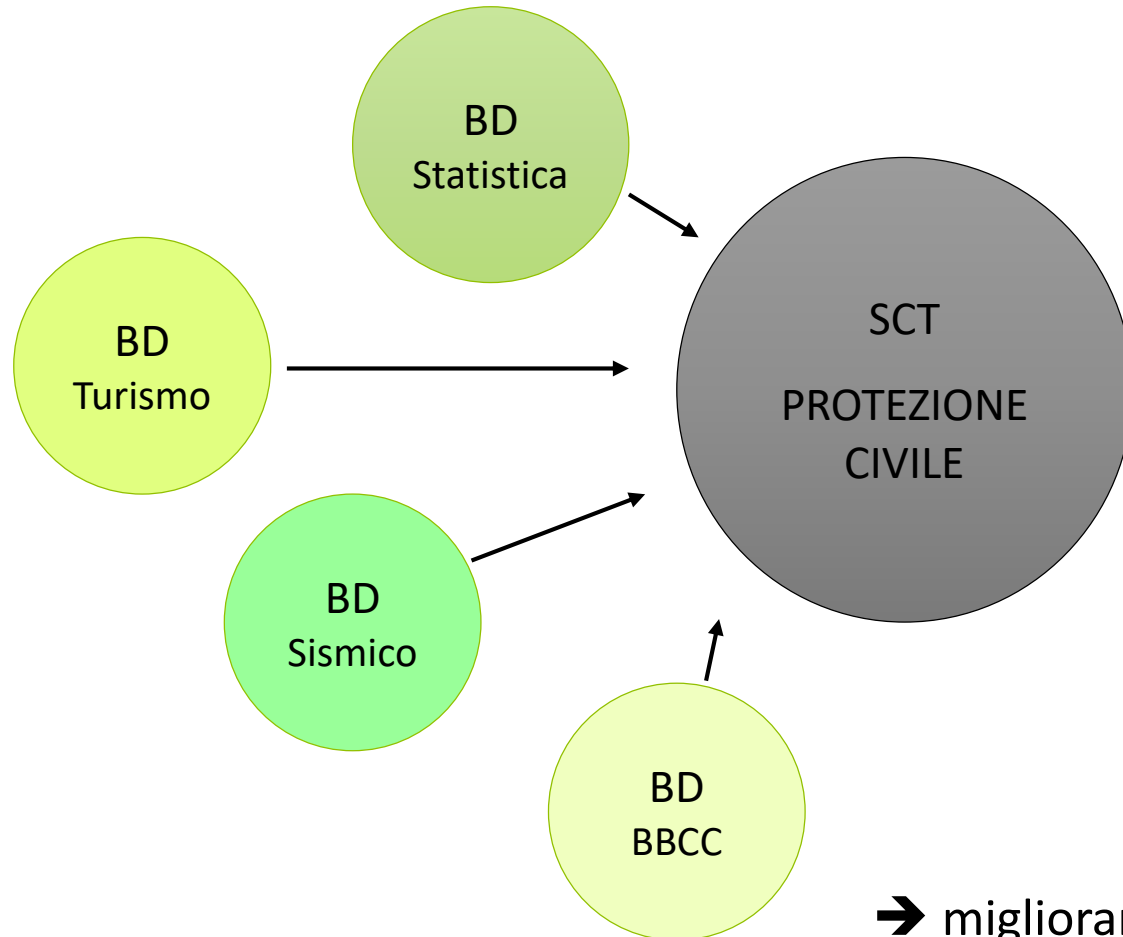
Attualmente in fase di TEST su 2 comuni

- Pont-Saint-Martin
- Allein

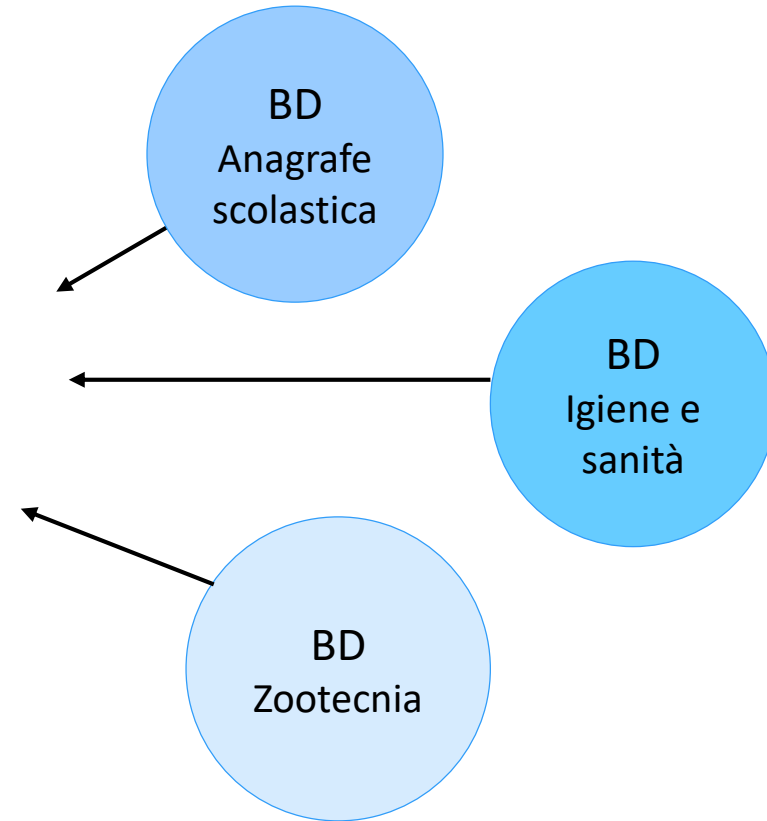
# «Progetto di gruppo» tra diverse strutture della P.A. per implementazione BANCA DATI PC



Nel 2018



Nel 2019



➔ migliorare la valutazione dell'esposto sia per valutazione rischio che per pianificazione di pc

# Portale per analisi scenari di RISCHIO per Piani comunali di PC



**SCT**  
Navigatore Cartografico SCT (3.25.0)

Region Autonoma Vallée d'Aoste / Regione Autonoma Valle d'Aosta

**GeoNavigator**  
Login

**Espandi/Riduci**  
Gestione Repertorio

Repertorio | Contenuti | Trasparenza

**Lista dei contenuti**

- Piani di Protezione Civile**
  - Elementi esposti
  - Aree stazionamento mezzi di trasporto
  - Attività produttive
  - Beni culturali
  - Enti e scuole
  - Reti
  - Servizi
  - Strutture ricettive
  - Zone di estrazione/stoccaggio
- Cartografia
- Catasto Dissesti
- Dissesti e aree inondate alluvione 2000
- Catasto valanghe
- Pericolosità dighe

**Direttiva alluvioni**

- Pericolosità di inondazioni
- Rischio di inondazioni

**Ambiti Inedificabili**

- Art.33 - Boschi
- Art.34 - Laghi e zone umide
- Art.35 comma 1 - Frane
- Art.36 - Inondazioni
- Art.37 - Valanghe
- Art.35 comma 2 - Studi di bacino approvati
- Art.35 comma 2 - Studi di bacino non ancora recepiti
- Art.36 - Studi di bacino non ancora recepiti
- Delimitazione bacini
- Fasce Dora

**Ambiti Inedificabili**  
Art.35 comma 2 - Studi di bacino approvati  
DF1 - Area ad alta pericolosità  
DF2 - Area a media pericolosità  
DF3 - Area a bassa pericolosità

Mista  
SAINT  
POLLEIN

Scala: 1:50000  
Coordinate: 367.718,61 5.066.127,02 (UTM - ED50)

PORTALE web a supporto dei comuni per la definizione degli scenari di rischio da contemplare nella pianificazione comunale di protezione civile

METTIAMOCI  
IN RIGA



**Attributi Elemento sensibile**

Tipologia: Scuole ⚠

Denominazione: Scuola Primaria di Chevrot

Indirizzo: Loc. La Palud

Nr. Max: 60-90 ⚠

Note:

Strategico per gestione emergenza di PC: Struttura strategica ⚠

**Destinazione**

<input type="checkbox"/> Sede del COC/COM	<input checked="" type="checkbox"/> Mensa
<input type="checkbox"/> Area di ammassamento soccorritori	<input type="checkbox"/> Area di attesa
<input type="checkbox"/> Area di ammassamento animali	<input checked="" type="checkbox"/> Area/struttura di ricovero
<input type="checkbox"/> Area/struttura per stoccaggio materiali	<input type="checkbox"/> Area/struttura per stoccaggio mezzi
<input type="checkbox"/> Sportello d'informazione alla popolazione	<input type="checkbox"/> Zona adibita a elisuperficie

Altra destinazione:

Nr. persone: 70  **Accessibilità per disabili**

**Tipologie di rischio**

<input checked="" type="checkbox"/> Frane e colate detritiche	<input checked="" type="checkbox"/> Dighe (collasso)
<input checked="" type="checkbox"/> Inondazioni	<input checked="" type="checkbox"/> Sismico
<input checked="" type="checkbox"/> Valanghe	Altro:

Buttons: Annulla, Salva

Più di 4000  
punti  
precaricati

RILEVANTI =

- Scuole
- Uffici
- Strutture ricettive
- Musei
- ...



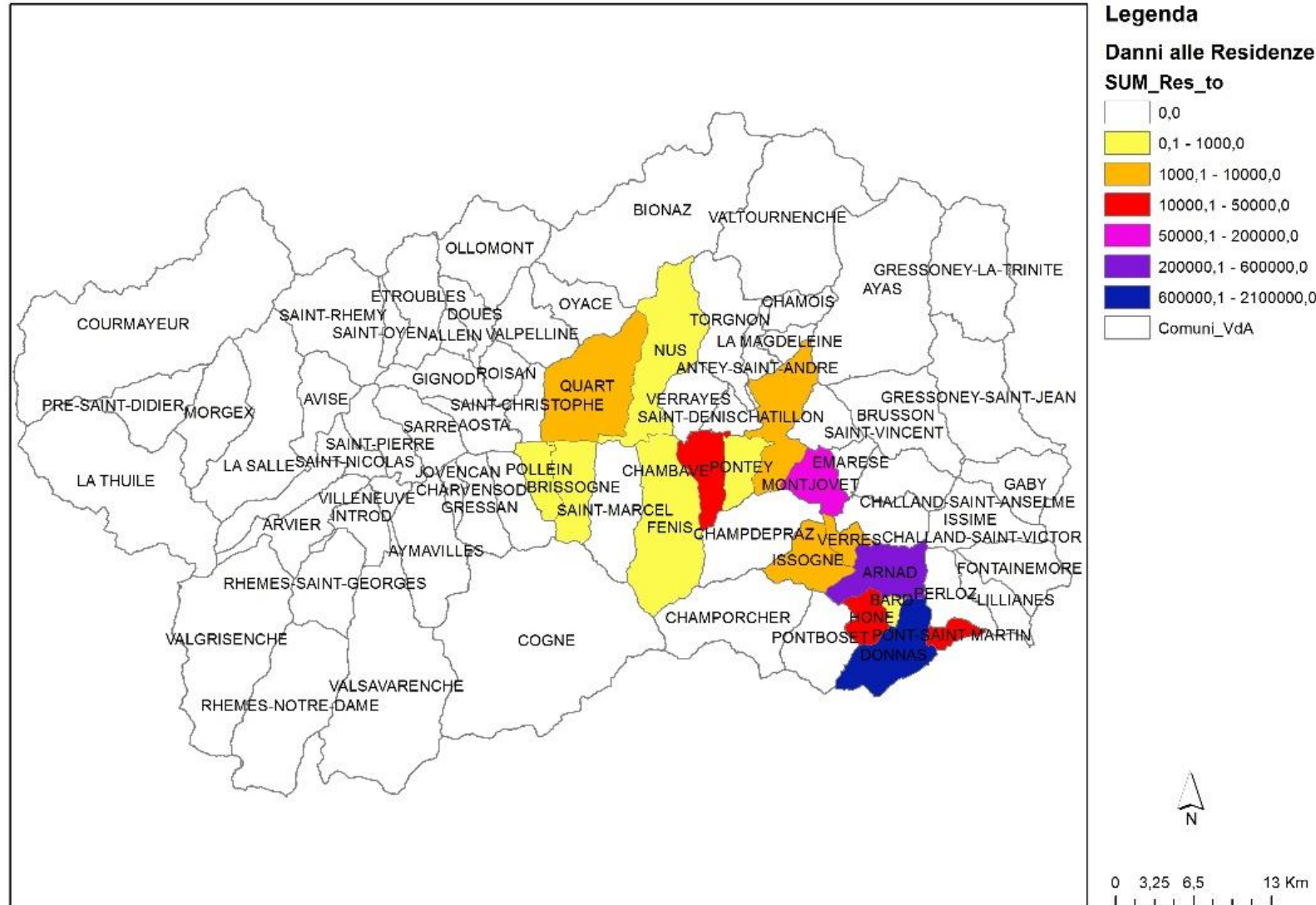
# Applicazione del modello Flood-IMPAT su hot-spot del territorio valdostano

Il **modello Flood-IMPAT** sviluppato e applicato su VdA dal Politecnico di Milano

- Modello alla meso-scala -> unità elementare esposta (UEE)
- Valutazione monetaria del danno per i settori: edifici residenziali, edifici commerciali e industriali e comparto agricolo;
- la sola valutazione dell'esposizione fisica per i settori: persone, beni pubblici, beni ambientali, beni culturali, installazioni pericolose e infrastrutture critiche;
- Utilizza le funzioni di danno dell'Atlante del Reno



# Esempi di risultati



Danni totali per il settore residenziale attesi in ciascun comune



# ➔ Divulgazione della conoscenza dei rischi alla popolazione



La mia casa  
& i pericoli naturali




La mia casa  
& i pericoli naturali



Cerca la tua casa sulla mappa

Per Comuni e Località    Per Coordinate    Per Mappale    Navigando nella mappa







Risultati di "Dov'è la mia casa?"

L'area selezionata appartiene al comune di Cogne [Legenda simboli](#)

Pericoli naturali trovati:

-  **Area a rischio inondazioni valli laterali**  
L'area è ad alto rischio di inondazione. Il punto selezionato potrebbe essere inondato dalle acque del torrente, in base ai dati storici e agli studi dei tecnici, circa una volta ogni 20 anni. Ma ricordati che la statistica non ha memoria! Quindi potrebbe essere inondato anche 2 volte in pochi anni o viceversa non essere inondato anche

Mappa Colate detritiche



[\[Mappa\]](#) [\[Info\]](#)


nel percorso principale  
cazioni e le persone

[\[Mappa\]](#) [\[Info\]](#)




circa una volta ogni 100  
anche 2 volte in pochi

[\[Mappa\]](#) [\[Info\]](#)

Un po' di s

 Comune di Cogne

Legenda

-  Probabilità alta
-  Probabilità media
-  Probabilità bassa



Parma, 24 Ottobre 2019

# Grazie per l'attenzione

Approfondimenti su pericolosità e modellazioni:

Paolo Ropele – [p.ropele@regione.vda.it](mailto:p.ropele@regione.vda.it)

Approfondimenti su rischio e strumenti a supporto della pianificazione di PC e divulgazione alla popolazione:

Sara Ratto – [s.ratto@regione.vda.it](mailto:s.ratto@regione.vda.it)

## METTIAMOCI IN RIGA

