

**REGOLAMENTO REGIONALE N. 7 DEL 23.11.2017**  
**CRITERI E METODI PER IL RISPETTO DEL PRINCIPIO DELL'INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA**

# **IMPLICAZIONI NEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE**

**Giovanna Sacchi**

INU Lombardia



COMUNE DI  
MONZA



**INU Lombardia**  
Istituto Nazionale di Urbanistica

# Adempimenti per i Comuni nell'ambito degli atti di pianificazione e regolamentari

- adeguamento **regolamento edilizio** al r.r. entro 6 mesi (28 maggio 2018), decorsi i quali i Comuni sono comunque tenuti ad applicare il r.r. (art. 6)
- redazione **studio comunale di gestione del rischio idraulico**: obbligatorio per i Comuni in aree A e B, facoltativo per i Comuni in area C (suggerito qualora vi sia evidenza di allagamenti nel territorio comunale) (art. 14) ▶ Allegati alla componente geologica del PGT quali studi di supporto
- redazione **documento semplificato del rischio idraulico comunale** entro 9 mesi (28 agosto 2018): obbligatorio per tutti i comuni; i Comuni in area A e B possono redigere il solo studio di cui al precedente punto qualora lo stesso sia redatto entro 9 mesi (art. 14)
- recepimento delle misure non strutturali negli strumenti comunali di competenza (es: piani di emergenza comunale, piano delle regole)
- adeguamento **PGT** alla l.r. 12/2005 e al r.r. nei tempi di cui all'art. 5, comma 3, della l.r. 31/2014

nel Piano dei Servizi



individuazione delle misure strutturali

nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT



integrazione degli esiti dello studio/documento (ulteriori aree allagate e allagabili nella carta PAI-PGRA)

→ prevenire e ridurre il rischio



integrazione con adempimenti d.g.r. n. 6738/2017 «Disposizioni regionali per l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico di pianificazione dell'emergenza»

# OUTLINE

**Documento semplificato del rischio idraulico comunale**



**Piano di Governo del Territorio**  
Componente geologica idrogeologica e sismica



**Piano di Emergenza Comunale**



## **Documento semplificato del rischio idraulico comunale**



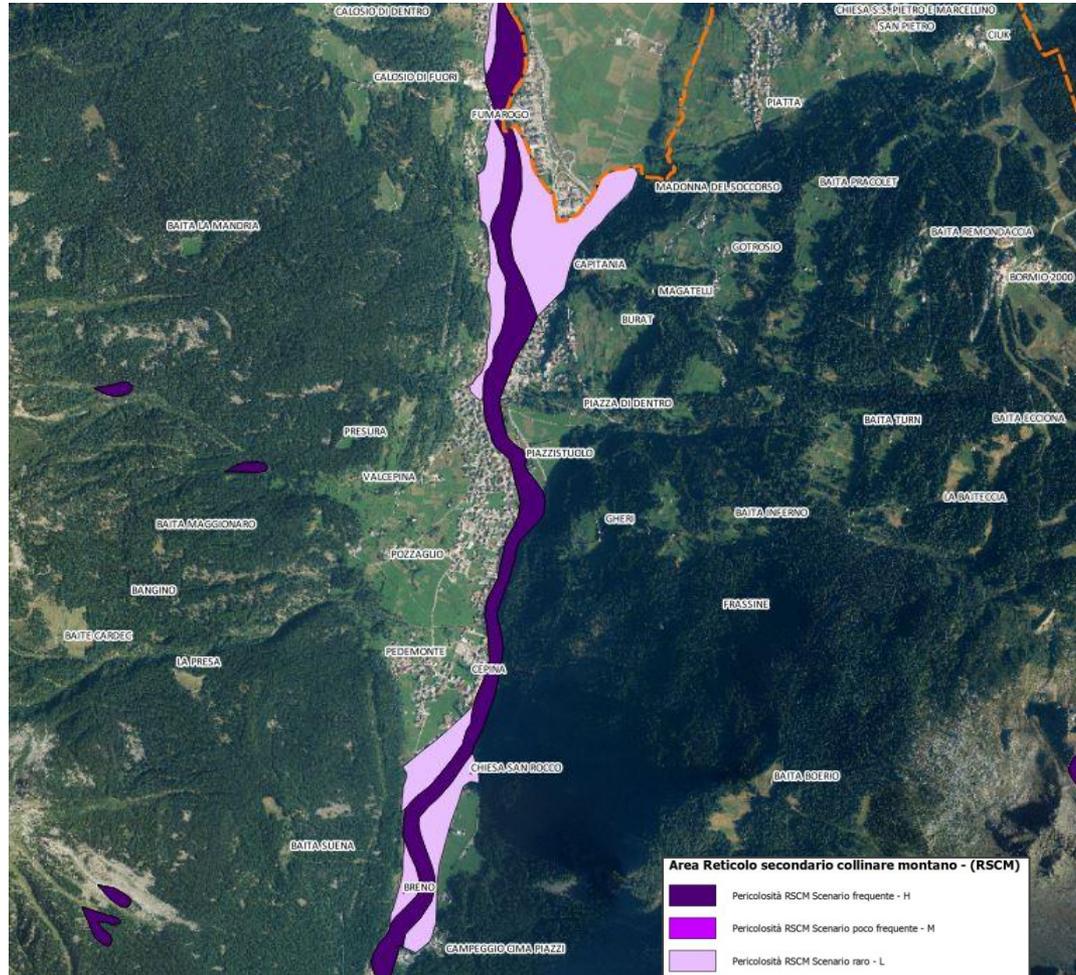
# Documento semplificato del rischio idraulico comunale (art. 14)

COMUNI CLASSE C e COMUNI A e B (nei 9 mesi, se non dispongono dello studio di gestione del rischio idraulico)

- Delimitazione delle **aree a rischio idraulico** del territorio comunale:
  - Comma 7, lettera a) numero 4: **aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (pericolosità idraulica), come indicate nella componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. e nelle mappe del PAI-P.G.R.A;**
  - Comma 7, lettera a) numero 3: **aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria.**
- Indicazioni di massima sulle **misure strutturali** di invarianza idraulica e idrologica sia per la parte urbanizzata sia per gli ambiti di nuova trasformazione
- Indicazioni delle **misure non strutturali** ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale (recepite nel P.E.C.)

# Delimitazione delle **aree a rischio idraulico** del territorio comunale

➤ Indicate nella componente geologica P.G.T. – P.A.I.- P.G.R.A



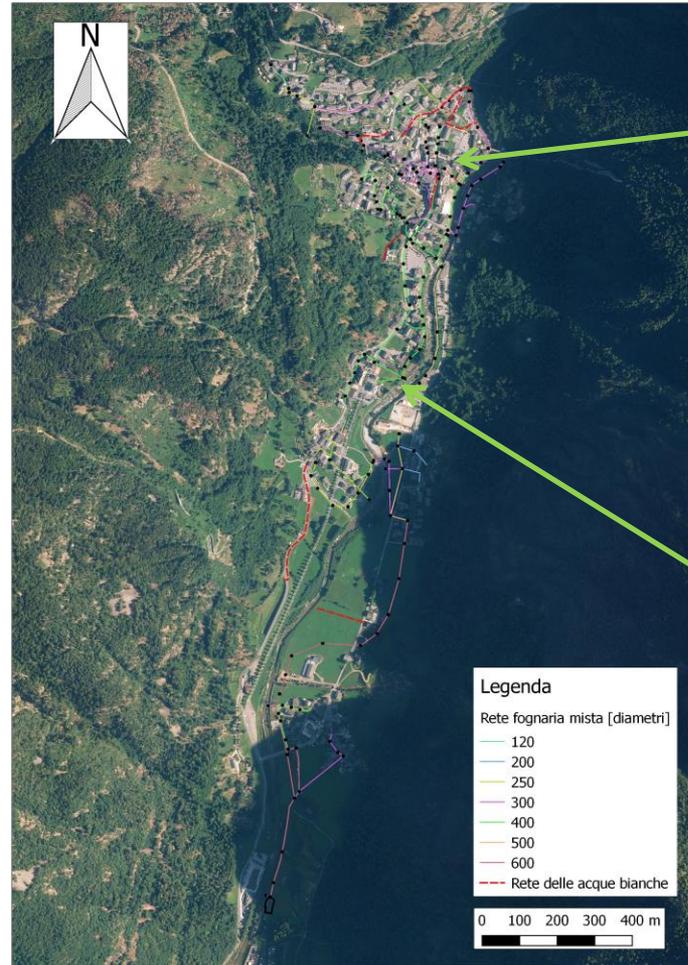
**Stralcio PAI – PGRA Fiume Adda (Comuni Bormio – Valdisotto, Sondrio)**

# Delimitazione delle aree a rischio idraulico del territorio comunale

## ➤ Analisi della rete fognaria:

Ricognizione della rete e dei suoi elementi compositivi

Lunghezza [m]	Diametro [mm]
1469.42	600
2231.02	300
981.52	250
2545.41	400
911.56	500
81.25	120
282.46	200



**Stralcio rete fognaria Branzi (BG)**

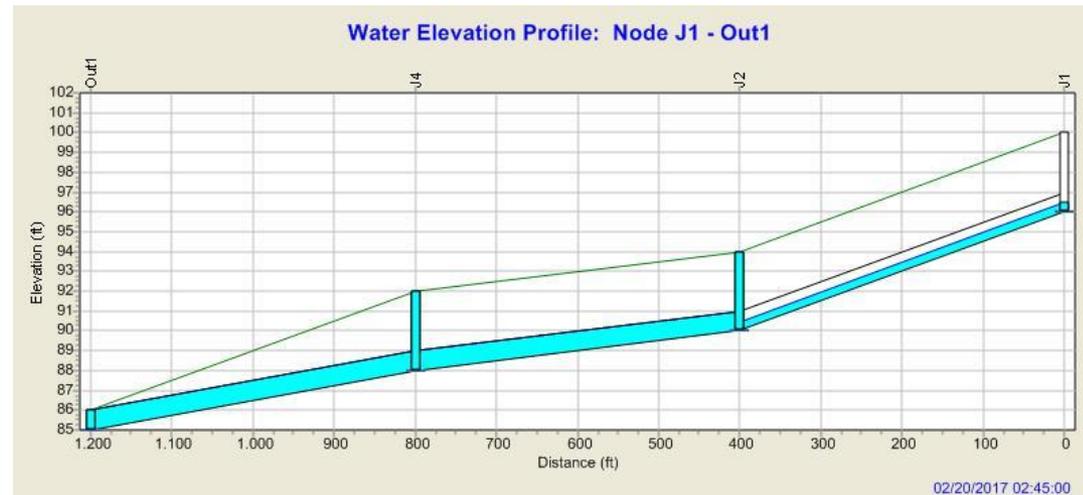
# Individuazione delle criticità della rete fognaria

- Su base storico – documentale



Bergamo, settembre 2017 (Fonte: Bergamonews)

- Valutazione della capacità di smaltimento dei reticoli fognari presenti sul territorio su base analitica



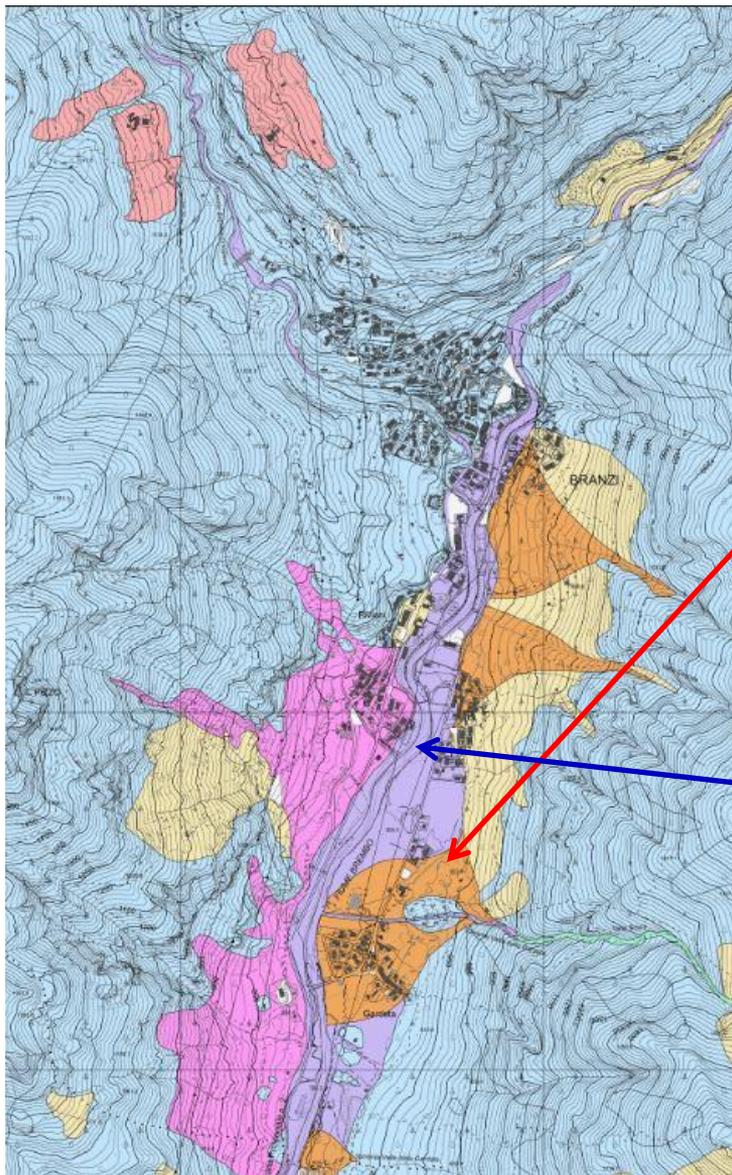
# Aree soggette ad allagamento per effetto della conformazione morfologica del territorio



Come identifico le aree critiche



- **Analisi storica**
- **Carta litologica**
- **Carta di permeabilità**
- **Carta di uso del suolo**
- **Ricostruzione morfologica**



Deposito di conoide alluvionale

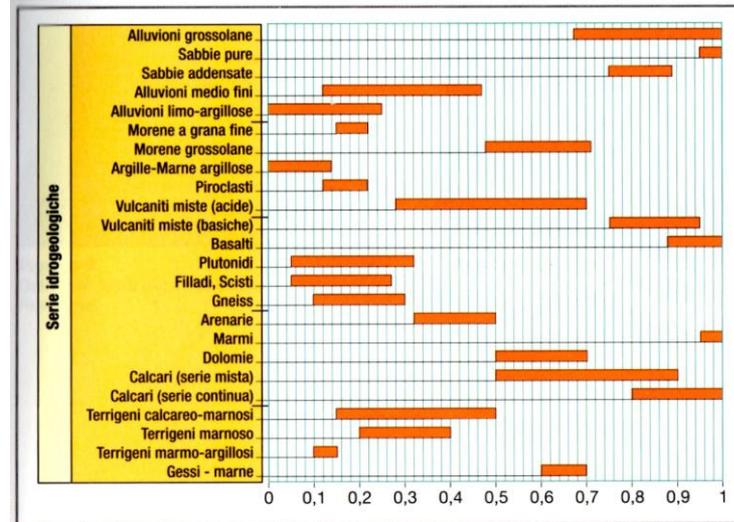
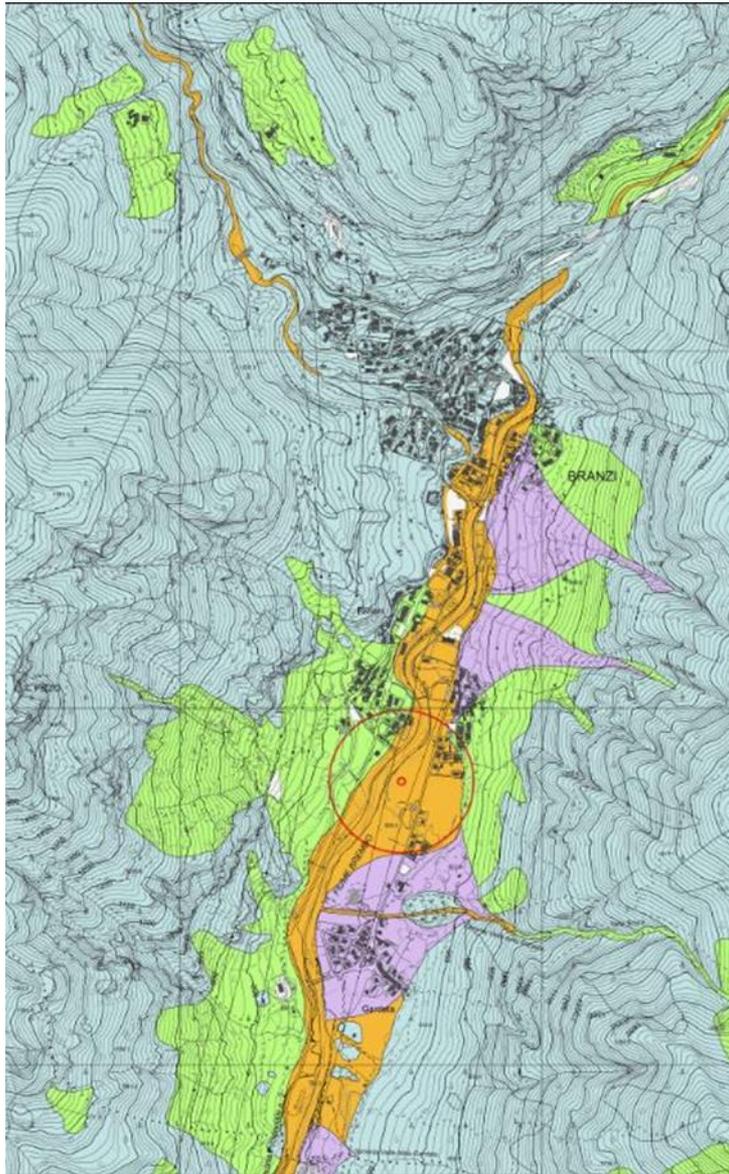


Deposito alluvionale del Fiume Brembo

### Legenda

- substrato roccioso da affiorante a subaffiorante (Vulcaniti di Cagianca)
- deposito alluvionale a ghiaie prevalenti
- deposito di conoide alluvionale
- deposito di debris-flow
- deposito di origine mista
- detrito di falda
- till di ablazione

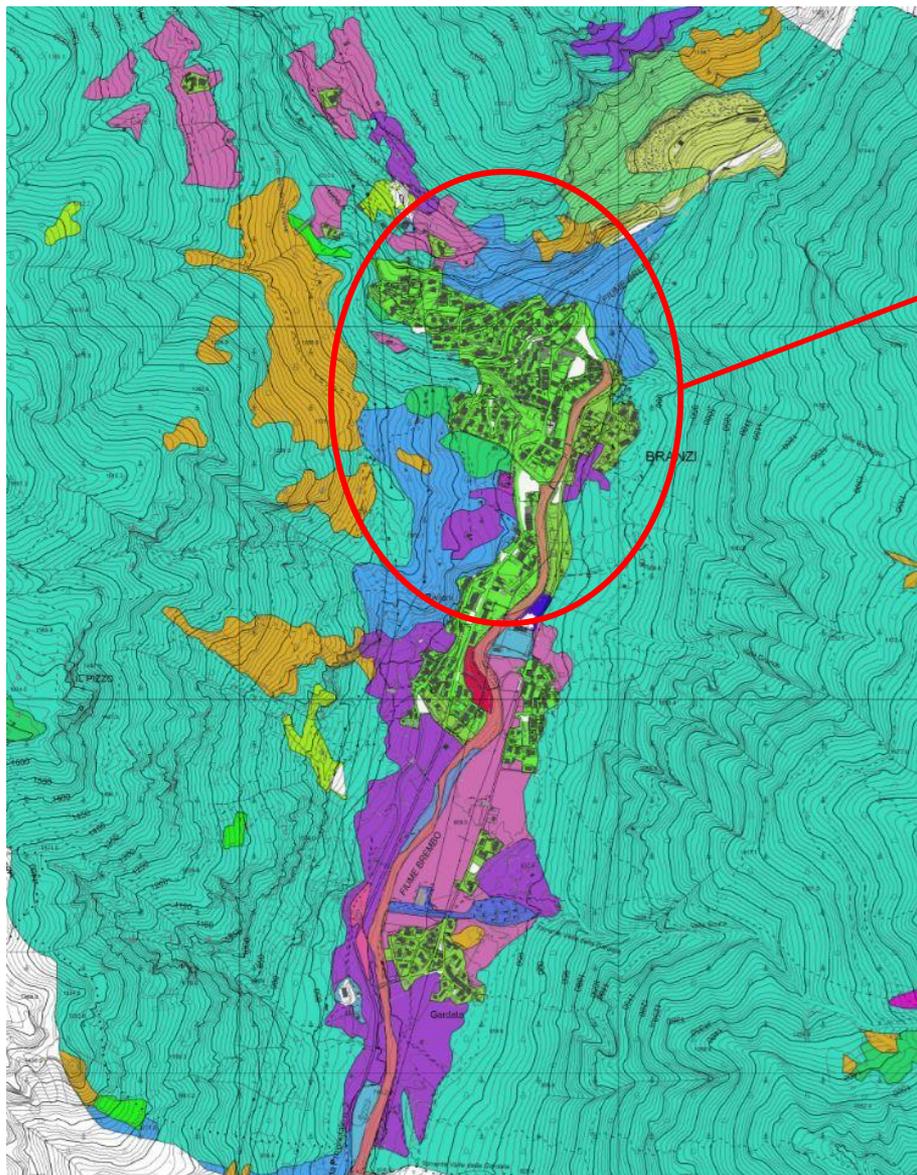
**Stralcio della Carta litologica del fondovalle del Comune di Branzi (BG) – P.G.T.**



### Legenda

- K sec. >  $10^{-6}$
- K:  $10^{-4}$ -  $10^{-2}$
- K:  $10^{-5}$ -  $10^{-3}$
- K:  $10^{-6}$ -  $10^{-4}$
- pozzo ad uso idropotabile

**Stralcio della Carta di permeabilità del fondovalle del Comune di Branzi (BG) – P.G.T.**

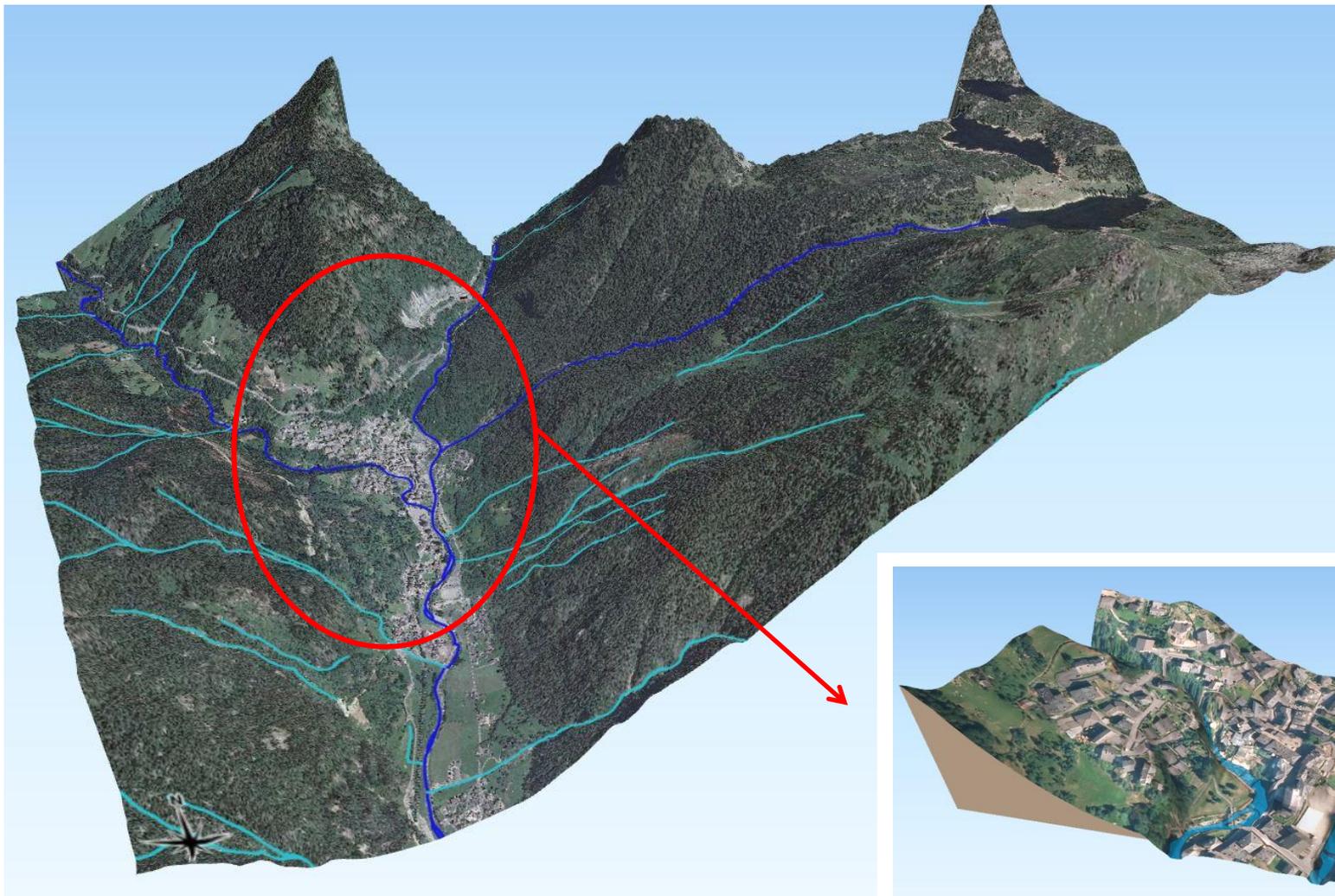


Area oggetto di applicazione di modello di saturazione del terreno

### Legenda

- accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione
- alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali
- aree degradate non utilizzate e non vegetate
- bacini idrici artificiali
- bacini idrici naturali
- boschi conifere a densità media e alta (copertura > 20%)
- boschi conifere a densità bassa (copertura 10% - 20%)
- boschi di latifoglie a densità media e alta (ceduo)
- boschi misti a densità media e alta (ceduo)
- campeggi e strutture turistiche ricettive
- cave
- cespuglieti
- cespuglieti con specie arbustive alte ed arboree (cop. veg. arb. < 10%)
- cimiteri
- formazioni ripariali
- impianti sportivi
- insediamenti industriali, artigianali, commerciali
- insediamenti produttivi agricoli
- parchi e giardini
- Praterie naturali 'alta quota senza specie arboree e arbustive sparse (cop. < 10%)
- Praterie naturali d'alta quota senza specie arboree e arbustive
- prati permanenti con presenza di specie arboree e arbustive
- prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive
- prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive
- spiagge, dune ed alvei ghiaiosi
- tessuto residenziale discontinuo
- tessuto residenziale rado e nucleiforme
- vegetazione rada

## Stralcio della Carta di uso del suolo del fondovalle del Comune di Branzi (BG)



- Reticolo Idrico Principale
- Reticolo Idrico Minore



Area oggetto di applicazione di modello di saturazione del terreno

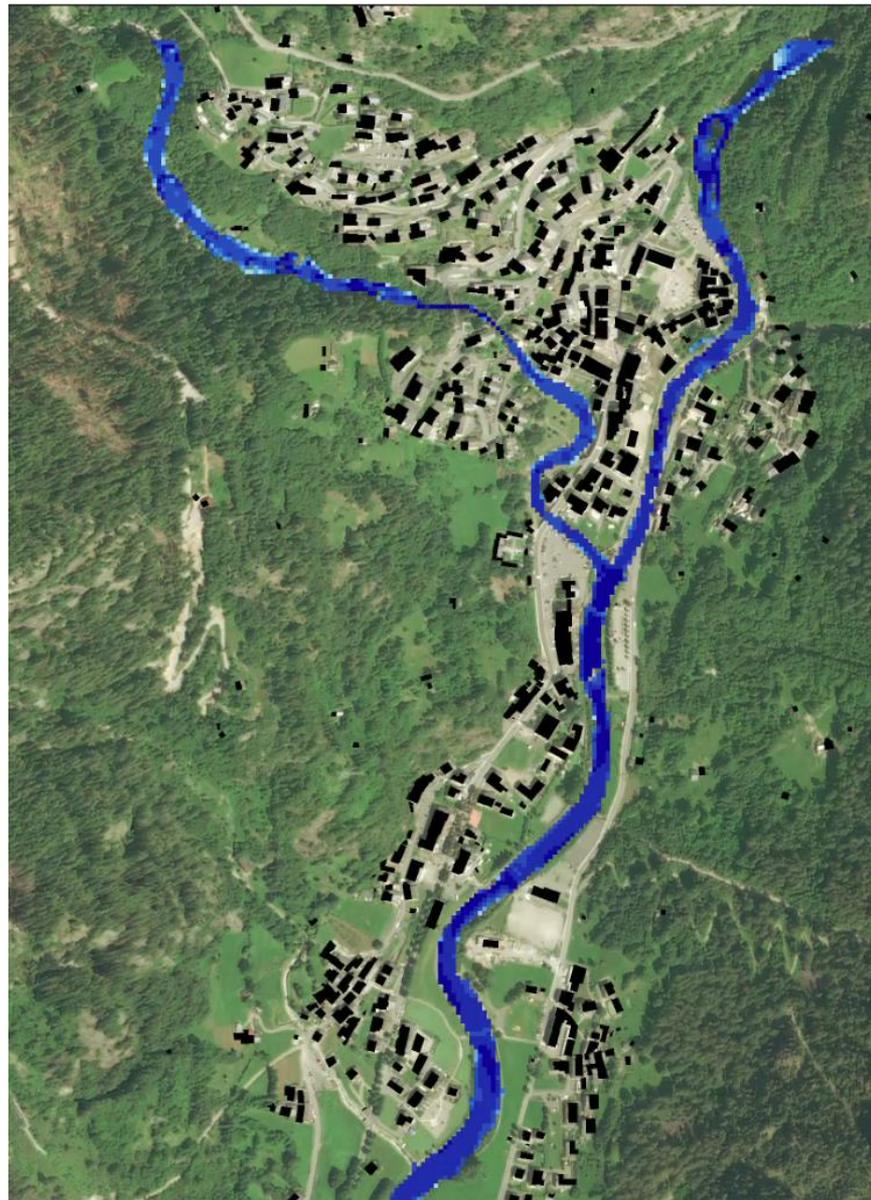
## Ricostruzione morfologica del territorio comunale – modello 3D Branzi (BG) – D.T.M. (5 x 5 m ) di Regione Lombardia

Simulazione di un evento  
con:

- $T_r = 50$  anni
- durata = 1h

La cumulata di  
precipitazione è di circa 50  
mm con intensità costante

In ciascuno dei due torrenti  
scorre una portata di circa  
10/15 mc/s imposta tramite  
un idrogramma esterno



**Piano di Governo del Territorio**  
**Componente geologica idrogeologica e sismica**



# RISCHIO

## PERICOLOSITÀ

Probabilità che diverse tipologie di eventi interessanti versanti e/o corsi d'acqua, di una certa intensità si verifichino in una area determinata in un intervallo di tempo

X

## VALORE ESPOSTO

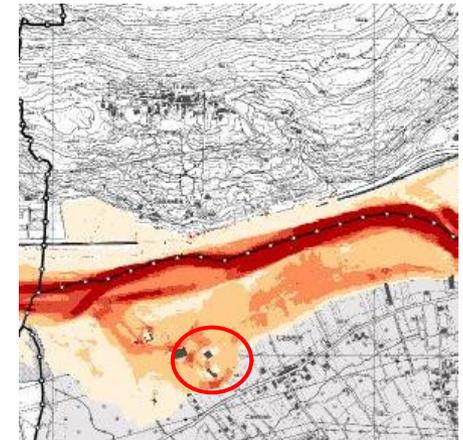
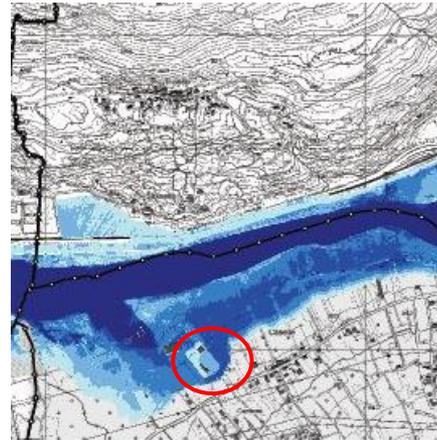
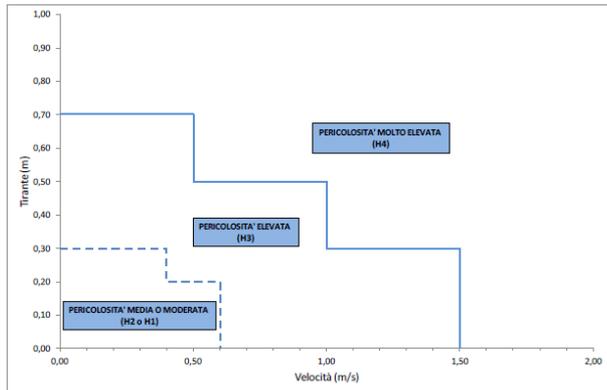
Valore sociale, economico, ambientale di persone, beni e infrastrutture ubicate nell'area in esame.

## VULNERABILITÀ

Percentuale del valore che verrà perduto nel corso dell'evento in esame  
0=NESSUN DANNO    1=PERDITA TOTALE

## RISCHIO TOTALE

# Documento semplificato del rischio idraulico comunale (art. 14)



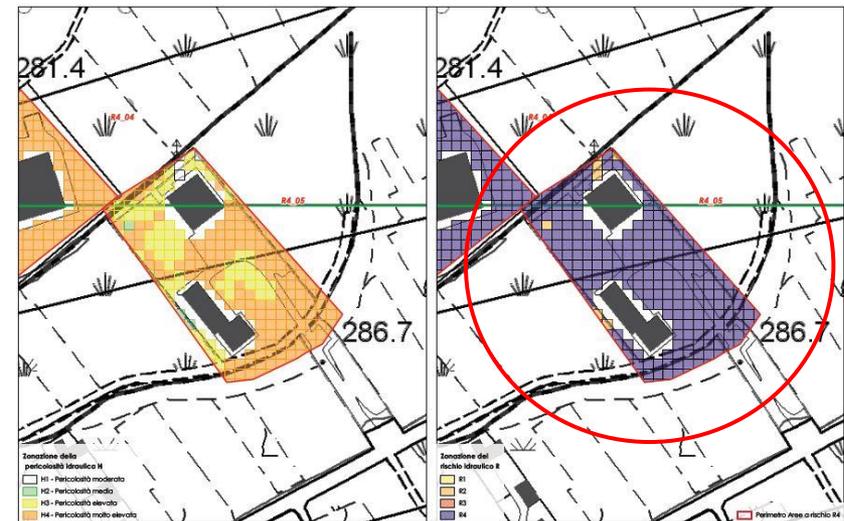
Tiranti (m)

Velocità (m/s)

DANNO POTENZIALE	ELEMENTI A RISCHIO
Grave (E4)	Centri urbani, beni architettonici, storici, artistici, insediamenti produttivi, principali infrastrutture viarie, servizi di elevato valore sociale
Medio (E3)	Aree a vincolo ambientale e paesaggistico, aree attrezzate di interesse comune, infrastrutture viarie secondarie
Moderato (E2)	Aree agricole di elevato pregio (vigneti, frutteti)
Basso (E1)	Seminativi



	H4	H3	H2	H1
E4	R4	R4	R2	R2
E3	R3	R3	R2	R1
E2	R2	R2	R1	R1
E1	R1	R1	R1	R1



Rischio – R4

Ai sensi dell'allegato 4 della D.G.R. X/2616 del 2011

# Documento semplificato del rischio idraulico comunale (art. 14)

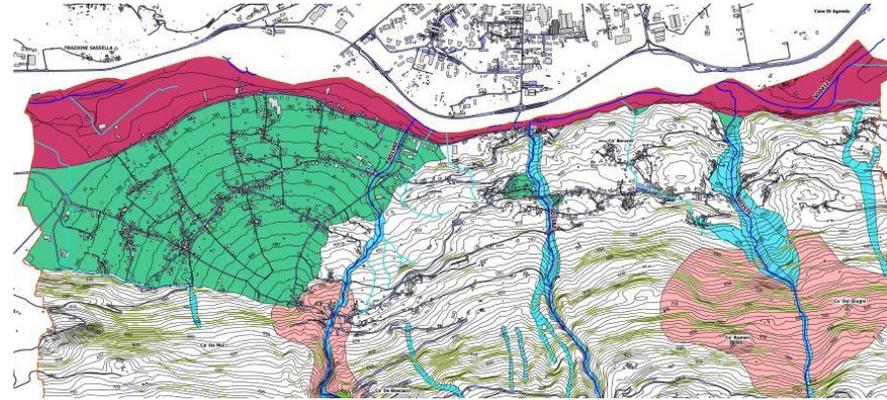
**Delimitazione delle  
aree vulnerabili  
(allagabili) e del  
grado di rischio**



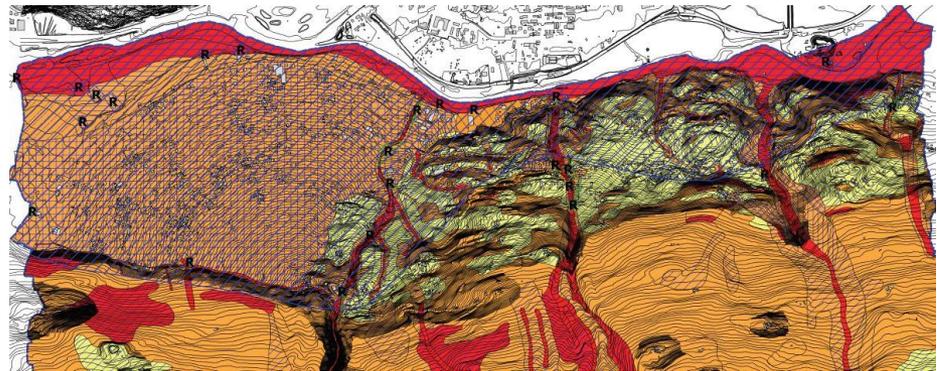
**Aggiornamento della  
componente geologica,  
idrogeologica e sismica**



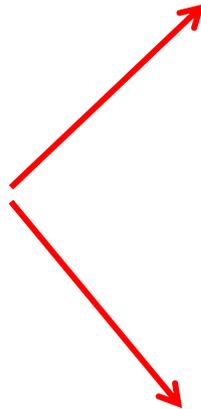
**Integrazione delle  
Norme geologiche di  
Piano**



esempio - carta di sintesi



esempio - carta di fattibilità



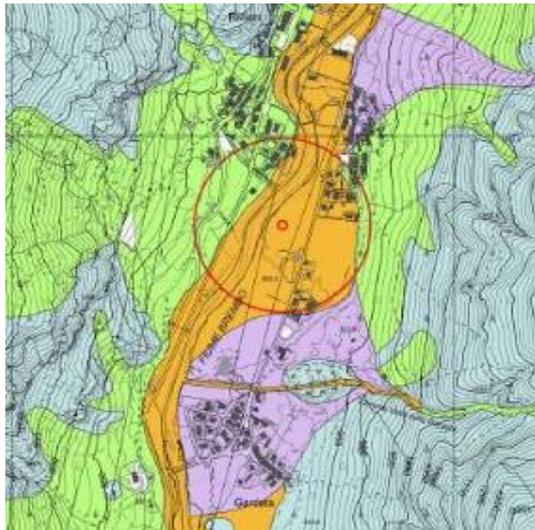
# Esempi di ambiti di esclusione per problematiche geologiche (comma 2 art. 11)

Sono escluse le aree appartenenti alla fascia di rispetto delle sorgenti:

Art. 94 del D. Lgs 152/2006 “Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano”. In particolare, nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

.....  
d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;

.....



**Comune di Branzi (BG) – Fascia di rispetto del pozzo ad uso idropotabile**

Sono escluse le aree coinvolte in fenomeni di instabilità e/o dissesti superficiali dei versanti:



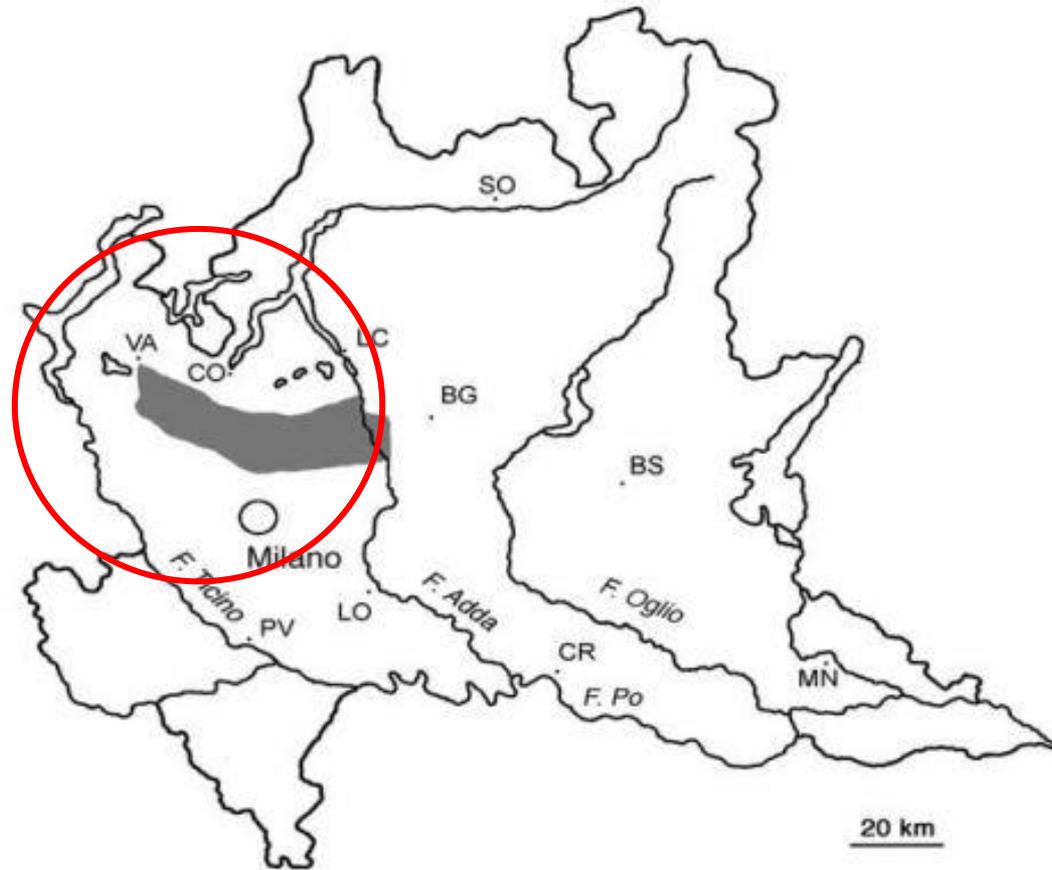
**Fenomeni di instabilità superficiale (Provincia di Pavia)**

Sono escluse le aree caratterizzate dalla presenza dei fenomeni degli «occhi pollini»:



**Cavità in loc. Bernareggio – A. Strini**

# Distribuzione degli occhi pollini in Lombardia



**Area di maggior diffusione degli occhi pollini in Lombardia** - «Erosione sotterranea e sprofondamenti nell'alta pianura lombarda: gli occhi pollini» – A. Strini

# Documento semplificato del rischio idraulico comunale (art. 14)

- Delimitazione delle **aree a rischio idraulico** del territorio comunale:
  - aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria;
  - aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (pericolosità idraulica) come indicate nella componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. e nelle mappe del P.G.R.A.
- Indicazioni di massima sulle **misure strutturali** di invarianza idraulica e idrologica sia per la parte urbanizzata sia per gli ambiti di nuova trasformazione
- Indicazioni delle **misure non strutturali** ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale (recepite nel P.E.C.)

## Indicazioni delle misure strutturali

Le misure strutturali sono articolate in funzione delle caratteristiche del territorio in:

- Vasche di laminazione con e senza disperdimento in falda;
- Vie d'acqua superficiali per il drenaggio delle acque meteoriche eccezionali;
- Proposte di corretta gestione delle aree agricole presenti sul territorio per l'ottimizzazione della capacità di trattenuta delle acque da parte del terreno.



**PIANO DEI SERVIZI**

## Piano di Emergenza Comunale



# Documento semplificato del rischio idraulico comunale (art. 14)

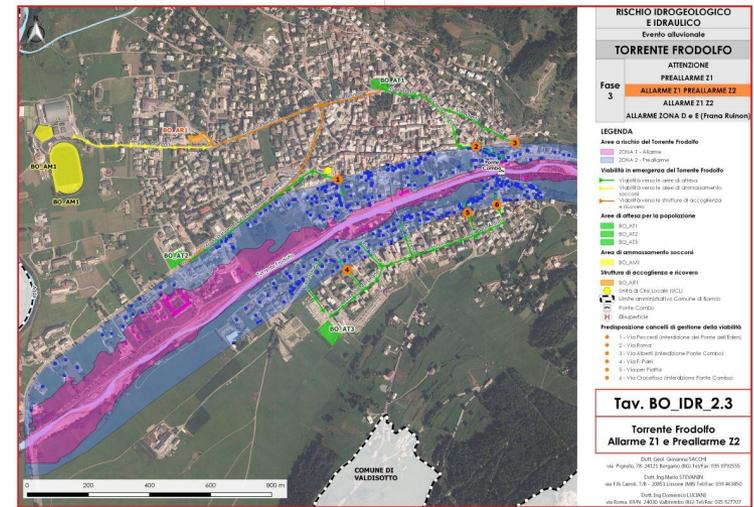
- Delimitazione delle **aree a rischio idraulico** del territorio comunale:
  - aree soggette ad allagamento (pericolosità idraulica) per effetto della conformazione morfologica del territorio e/o per insufficienza della rete fognaria;
  - aree vulnerabili dal punto di vista idraulico (pericolosità idraulica) come indicate nella componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. e nelle mappe del P.G.R.A.
- Indicazioni di massima sulle **misure strutturali** di invarianza idraulica e idrologica sia per la parte urbanizzata sia per gli ambiti di nuova trasformazione
- Indicazioni delle **misure non strutturali** ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale (recepite nel P.E.C.)

# Indicazioni delle misure non strutturali

Aggiornamento del piano di emergenza comunale con inserimento delle aree a rischio di allagamento

Elaborazione dei nuovi scenari

Predisposizione delle metodologie di attuazione delle difese passive attivabili in tempo reale secondo procedure contenute nel piano di emergenza comunale



Es: Trincee in sacchi di sabbia

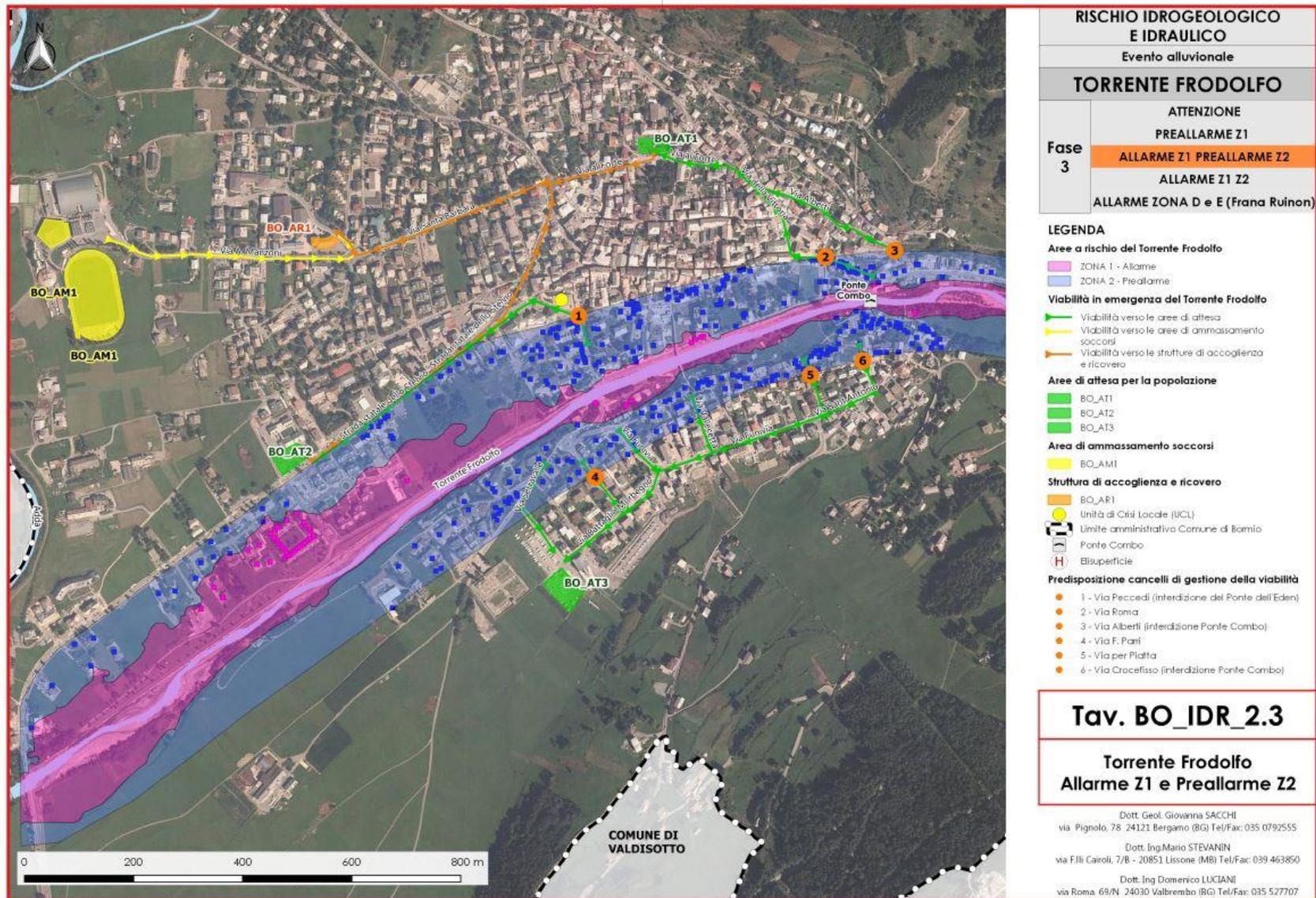


Es: NOAQ



Es: FlexMac®

# Scenario di rischio



■ Residenti da Evacuare = 149

■ Residenti da Preallarmare = 639

# Progettare per l'invarianza / progettare per la sostenibilità





**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

RINGRAZIO I COLLEGHI

Domenico Luciani, Dimitri Bassanelli, Giacomo Redondi, Ketty Pinotti, Marcello Taranto e Sarah Chakir