

# Le acque come rischio.

Dott. ing. Claudio Merati

**"CHIARE, FRESCHE, DOLCI ACQUE..."**

Calendario

- 1 08.11.2024 LE ACQUE e IL RETICOLO IDRICO cosa è, come incide nel nostro territorio
- 2 15.11.2024 LE ACQUE COME RISORSA: gli utilizzi, storia ed attualità
- 3 22.11.2024 LE ACQUE COME RISCHIO: i dissesti e gli inquinamenti
- 4 29.11.2024 TROPICALIZZAZIONE E SICCAITA': il cambiamento climatico
- 5 06.12.2024 RESILIENZA URBANA - PROSPETTIVE e BUONE PRATICHE nella gestione delle acque

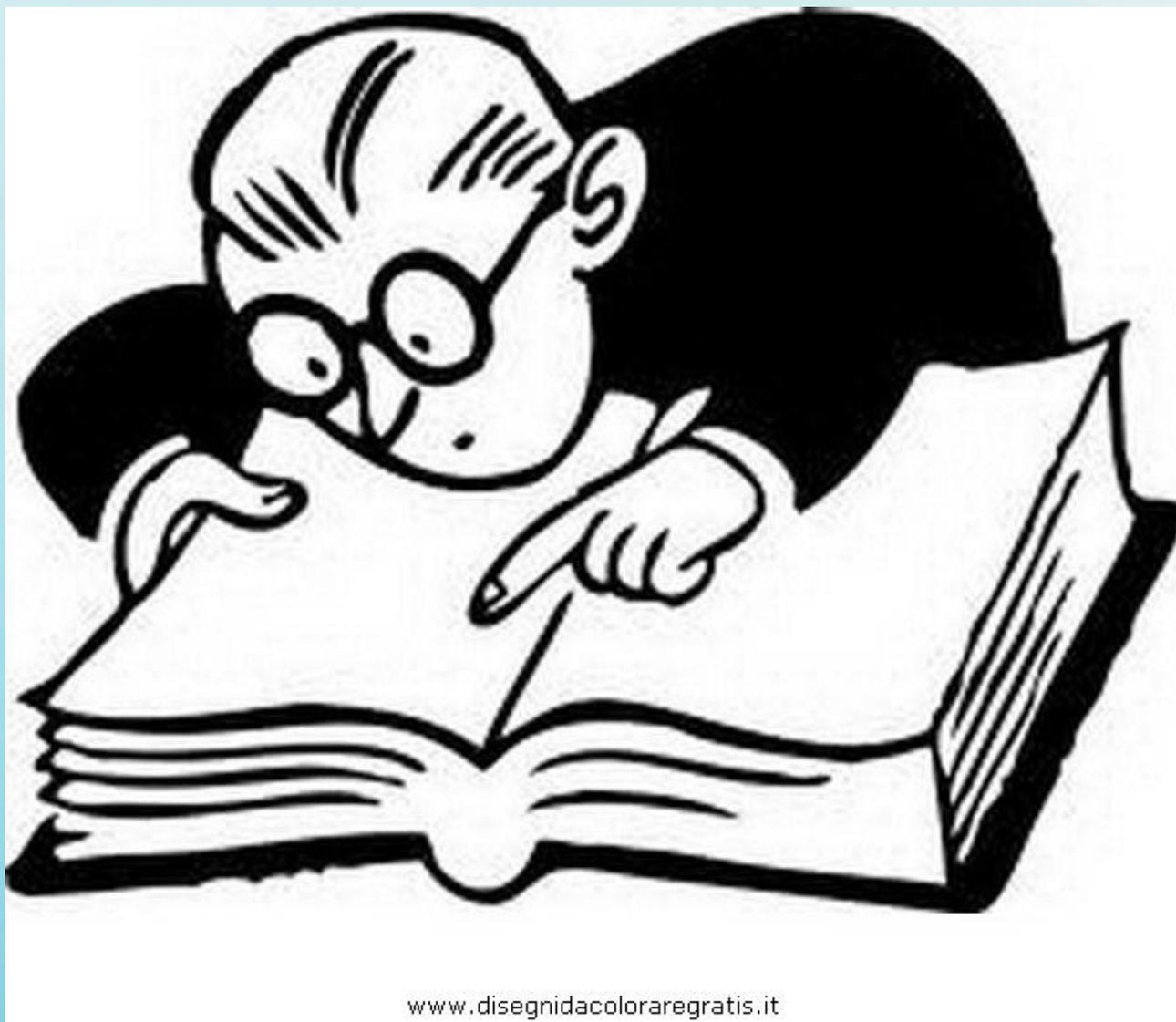


- Acqua e rischio
- Alluvioni ed esondazioni
- Prevenzione: le fasce
- Inquinamenti



# Acqua e rischio

1



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

Per capirci al  
meglio

Il significato  
delle parole



# La Pericolosità'

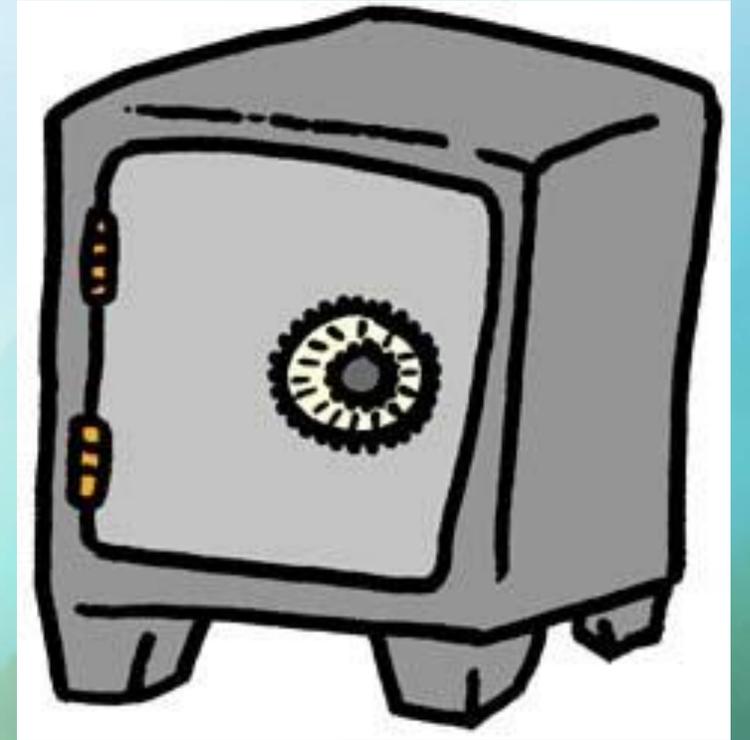
*E' la potenzialità/possibilità  
che si verifichi un  
determinato evento  
caratterizzato da intensità e  
da tempo di ritorno*





# La Vulnerabilità

*E' l'attitudine di una  
determinata  
località/struttura a  
supportare gli effetti  
dell'evento*





# IL RISCHIO



*Esprime il danno in termini di vite umane, distruzioni di beni o attività umane o risorse naturali per effetto di un dato evento in uno specifico contesto:*

***RISCHIO = PERICOLOSITA' X VULNERABILITA'***

# Alluvioni ed esondazioni

2

# Affrontiamo uno specifico territorio



# DISSESTI IDROGEOLOGICI PRESENTI IN BERGAMASCA

- FRANE e COLATE DETRITICHE
- CADUTE MASSI
- EROSIONI e ESONDAZIONI**
- SPROFONDAMENTI
- VALANGHE
- TROMBE d'ARIA e GRANDINATE
- SISMICI
- TSUNAMI (sarneghera)



# RISCHIO IDRAULICO



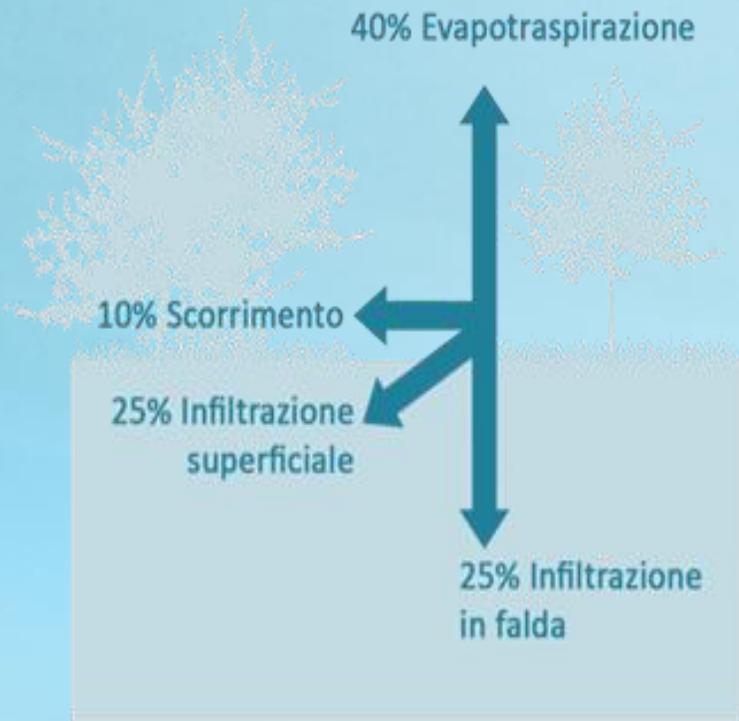
- Erosione delle sponde -----> Instabilità del versante
- Erosione del fondo -----> Instabilità delle sponde/ponti
- Esondazione (uscita delle acque dall'alveo consolidato -----> Allagamenti
- Alluvione o Inondazione (uscita di acque da ricettori o fognature) ----> Allagamenti
- Fluidificazione o trasporti -----> colate / smottamenti
- Inquinamento (trasporto in acqua di sostanze inquinanti) ----> Pericolo per salute / ambiente
- Siccità (assenza di precipitazioni e secca dei corsi d'acqua) ----> Pericolo per salute / ambiente
- Manufatti di contenimento / occlusioni ----> crollo -----> allagamenti / dissesti



## Aumenta il rischio:

- Impermeabilizzazioni

# Effetti impermeabilizzazione



**TERRENO VEGETATO**



**30-50% URBANIZZAZIONE**

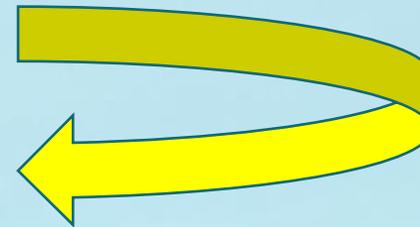


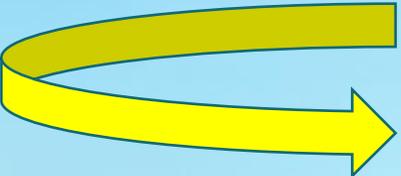
**75-100% URBANIZZAZIONE**

# Conseguenze dell'urbanizzazione

Urbanizzazione  Impermeabilizzazione

Diminuizione tempi di corrivazione  
e aumento portate



 Esondazioni ed allagamenti

# Aumenta il rischio

## **RISCHIO REALE CAUSE ANTROPICHE**

- Il numero complessivo di edificato vulnerabile, particolarmente con nuove urbanizzazioni in zone a rischio
- La diminuzione della permeabilità dei suoli per le modifiche di coltivazioni, per le impermeabilizzazioni dell'edificato e la conseguente diminuzione dei tempi di corrivazione (più velocità e piene maggiori).
- La manomissione del reticolo idrico con restringimenti di alveo, ponti inadeguati, velocizzazione delle acque
- Scarsa manutenzione del reticolo e dei manufatti di difesa del suolo



# San Giovanni Bianco 1987



# San Giovanni Bianco 1987





San Pellegrino  
1987



Capizzone 2002



# Brembilla Camorone 2002



# San Giovanni Bianco Pacacorna 2002





Gandellino 2002





Brembo confluenza  
Adda 2008



VALBONDIONE  
Fiume Nero  
2009



Villongo Uria  
2016



Bergamo Astino  
2016

# Algua Val Serina 2018



# Esondazione Morla e Tremana 9/9/2024



# Serio ponte ballerino Parre - 9/10/2024



# NON DIMENTICHIAMO ALTRI TERRITORI

Marche settembre 2022: morti 12 persone



# Prevenzione: le fasce

3

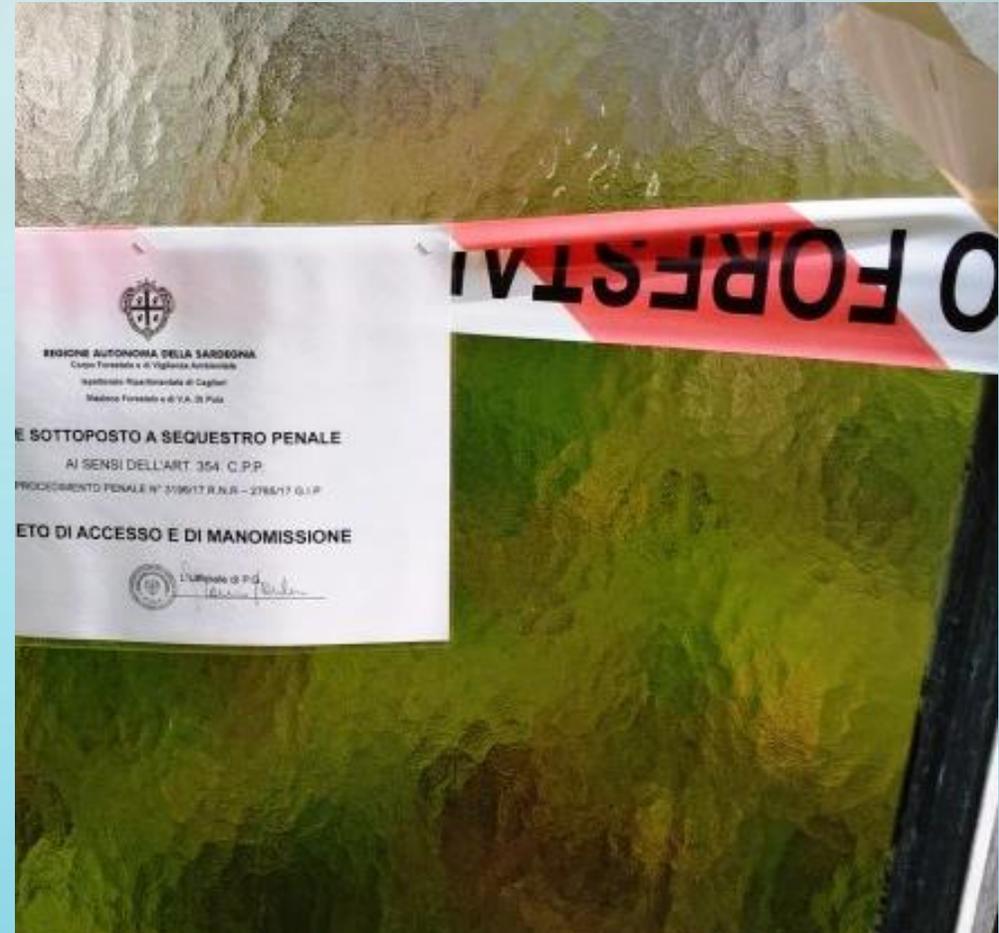
# La prima protezione



# Fasce di rispetto fluviale

Già il Regio Decreto 25 luglio 1904 N. 523 stabiliva l'INEDIFICABILITA' ASSOLUTA NELLA FASCIA DI METRI 10

nessuna opera realizzata in violazione della norma *de qua* può essere sanata e altresì, che è legittimo il diniego di rilascio di concessione edilizia in sanatoria relativamente ad un fabbricato realizzato all'interno della fascia di servitù idraulica



# Fasce di rispetto fluviale

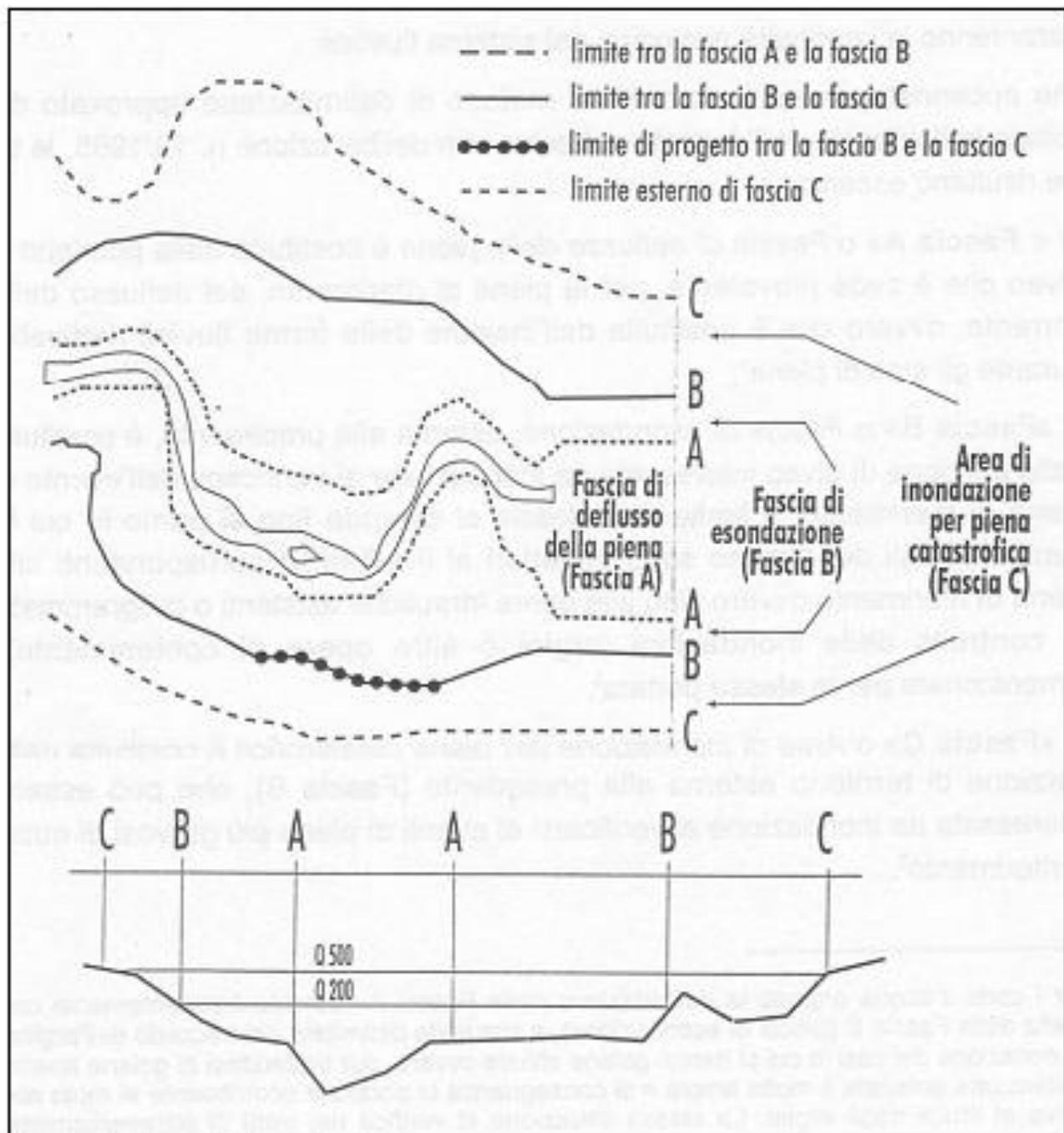
## PAI - Bacino fiume Po - Fasce fluviali

Delimitazione delle fasce fluviali di cui al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po (PAI), approvato con D.P.C.M. 24 maggio 2001 e modificato da successive Varianti. Tale delimitazione è finalizzata alla produzione del modello geometrico di riferimento per la descrizione delle aste fluviali fasciate del bacino del fiume Po.



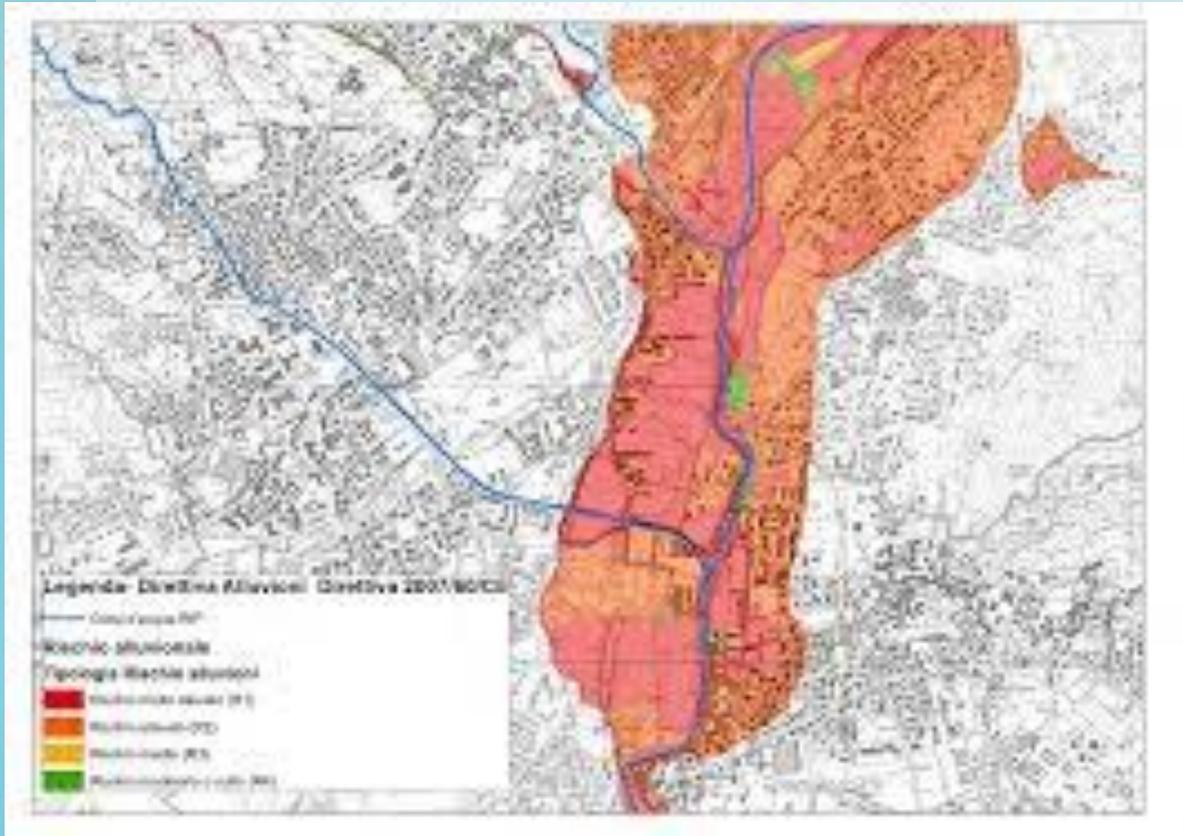
Autorità di Bacino  
Distrettuale del Fiume Po





Fasce di rispetto

# Direttiva alluvioni

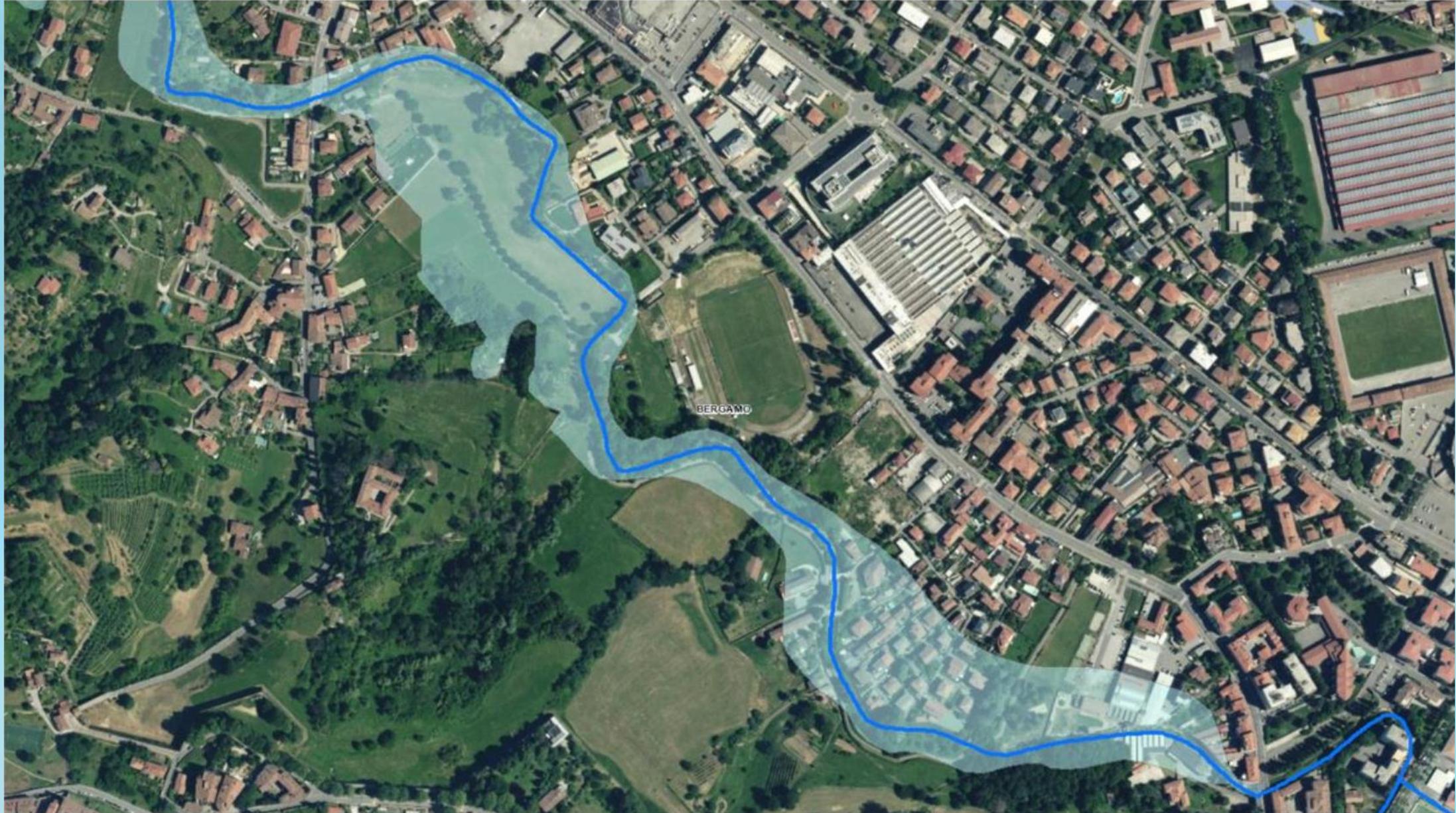


Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) è lo strumento operativo previsto dalla legge italiana, in particolare dal d.lgs. n. 49 del 2010, che dà attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.

Deve essere predisposto a livello di distretto idrografico.

Per il Distretto Padano, cioè il territorio interessato dalle alluvioni di tutti i corsi d'acqua che confluiscono nel Po, dalla sorgente fino allo sbocco in mare, è stato predisposto il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Po (PGRA-Po).

# Bergamo PGRA vigente



# L'inquinamento

4



TROPPIA

*Esprime il danno in termini di vite umane, distruzioni di beni o attività umane o risorse naturali per effetto di un dato evento in uno specifico contesto*



SCARSA

**RISCHIO  
ACQUA**



INQUINATA

Per inquinamento dell'acqua si intende la contaminazione dei corpi idrici come laghi, fiumi, oceani, falde acquifere e acque sotterranee, dovuta principalmente alle attività umane.

L'inquinamento idrico avviene quando particelle, sostanze chimiche o sostanze che rendono l'acqua contaminata vengono scaricate direttamente o indirettamente nei corpi idrici senza un sufficiente trattamento per eliminare i composti o gli elementi nocivi.



**L'inquinamento civile:** deriva dagli scarichi delle città quando l'acqua si riversa senza alcun trattamento di depurazione nei fiumi o direttamente nel mare;

**L'inquinamento industriale:** formato da sostanze diverse che dipendono dalla produzione industriale;

**L'inquinamento agricolo:** legato all'uso eccessivo e scorretto di fertilizzanti e pesticidi, che essendo generalmente idrosolubili, penetrano nel terreno e contaminano le falde acquifere.



# Prevenzione dell'inquinamento

Scelte a monte:

- Produttive            progettando cicli produttivi che riducano uso e contaminazione delle acque
- Agricole             modificando le produzioni (es. Biologico)
- Territoriali         edificazioni, mezzi di trasporto, zone limitate...

# Prevenzione dell'inquinamento

Scelte a valle:

- Impianti di raccolta e trattamento reflui



# La fitodepurazione



Un sistema di depurazione delle acque reflue ecologico: l'impianto di **fitodepurazione** attraverso le piante depura l'acqua di scarico.

Questa tecnologia prevede che le **acque reflue** vengano depurate mediante l'uso di un **bacino impermeabilizzato** in cui il substrato ghiaioso e quello **vegetale** combinano la loro azione al fine di rendere pulita l'acqua.

Grazie per l'attenzione.....

Claudio Merati

