

# *Dissesto idrogeologico in Italia: natura maligna o incoscienza dell'Uomo?*

Ing. Vittoria Riboni



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

Resp. Gruppo di lavoro Acqua & Territorio



Como, 11 Marzo 2006

# Introduzione

- Dal dopoguerra ad oggi il nostro paese è stato interessato da una importante crescita economica.

Ciò ha comportato:

- Forte urbanizzazione;
- Aumento del valore dei beni immobili;
- Aumento del valore della vita: l'età media si è notevolmente elevata.

## Aria:

- Inquinamento

(emissioni in atmosfera di CO<sub>2</sub>, ecc.)

## Acqua:

- Inquinamento

(scarichi industriali & civili)

- Sfruttamento della risorsa

(elevati consumi per usi civili, per l'agricoltura e l'industria)



# Attività antropica & Ambiente

## Suolo:

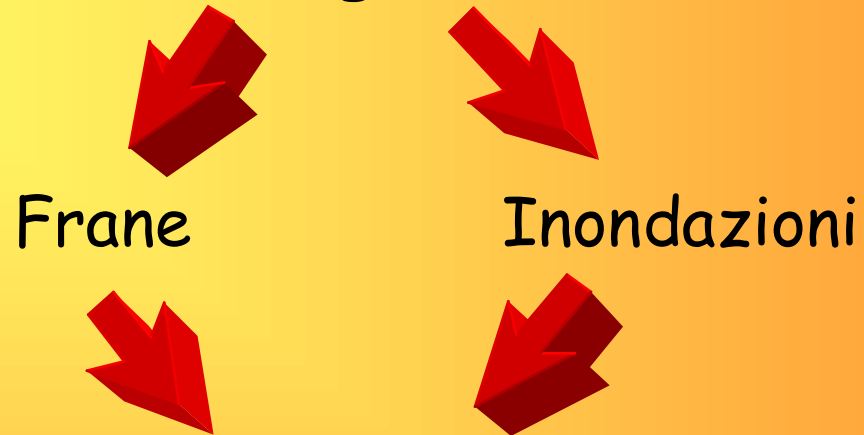
- Urbanizzazione (occupazione di aree libere)

- Inquinamento (scarichi, incidenti-svasi accidentali)



Fonte: [www.protezionecivile.it](http://www.protezionecivile.it)

# Rischio Idrogeologico: che significa?/1



Fenomeni in genere provocati da una stessa causa:



# Rischio Idrogeologico: che significa?/2

## RISCHIO:

l'entità del danno atteso in una data area e in un certo intervallo di tempo in seguito al verificarsi di un particolare evento calamitoso:

$$R=P*V*E$$

- **P: pericolosità** ovvero la probabilità di occorrenza dell'evento calamitoso entro un certo intervallo di tempo ed in una zona tale da influenzare l'elemento a rischio;
- **E: il valore dell'elemento a rischio** ovvero il valore (che può essere espresso in termini monetari o di numero o quantità di unità esposte) della popolazione, delle proprietà e delle attività economiche, inclusi i servizi pubblici, a rischio in una data area.
- **V: vulnerabilità** ovvero il grado di perdita (espresso in una scala da zero = "nessun danno" a uno = "perdita totale") prodotto su un certo elemento o gruppo di elementi esposti a rischio risultante dal verificarsi dell'evento calamitoso temuto.

# Attività umane & rischio

$$R = P * V * E$$



Natura & Uomo

(Può intervenire  
Con sistemazioni  
idrauliche/forestali)

Uomo

(può intervenire  
con azioni di  
prevenzione)

Uomo

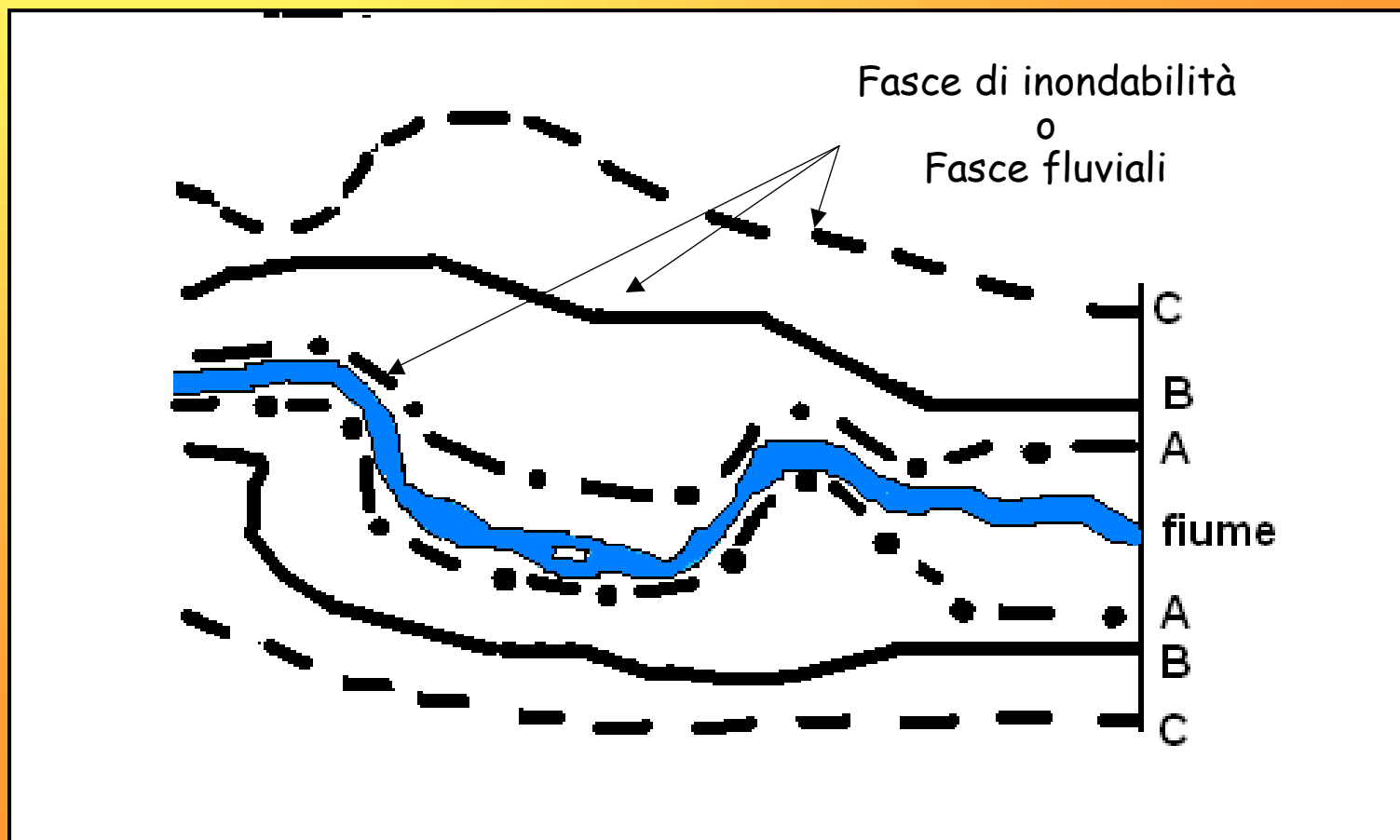
(può intervenire  
con azioni di  
prevenzione)

La classificazione delle aree a diversi livelli di  
probabilità **P** di occorrenza dell'evento calamitoso/1  
(DPCM 29/9/1998)

- P3: aree ad **alta probabilità** di inondazione (indicativamente con tempo di ritorno "Tr" di 20-50 anni);
- P2: aree a **moderata probabilità** di inondazione (indicativamente con "Tr" di 100-200 anni);
- P1: aree a **bassa probabilità di inondazione** (indicativamente con "Tr" di 300-500 anni).

TEMPO DI RITORNO=TEMPO MEDIO DI RICORRENZA DI UN EVENTO  
CALAMITOSO

La classificazione delle aree a diversi livelli di probabilità di occorrenza dell'evento calamitoso/2:  
il caso del bacino del Po.



# La classificazione delle aree a diversi livelli di rischio/1

## DEFINIZIONE DEGLI ELEMENTI A RISCHIO

E<sub>0</sub> : aree disabitate o improduttive

E<sub>1</sub>: edifici isolati, zone agricole

E<sub>2</sub>: nuclei urbani, insediamenti industriali e commerciali minori infrastrutture minori

E<sub>3</sub>: centri urbani, grandi insediamenti industriali e commerciali, principali infrastrutture e servizi

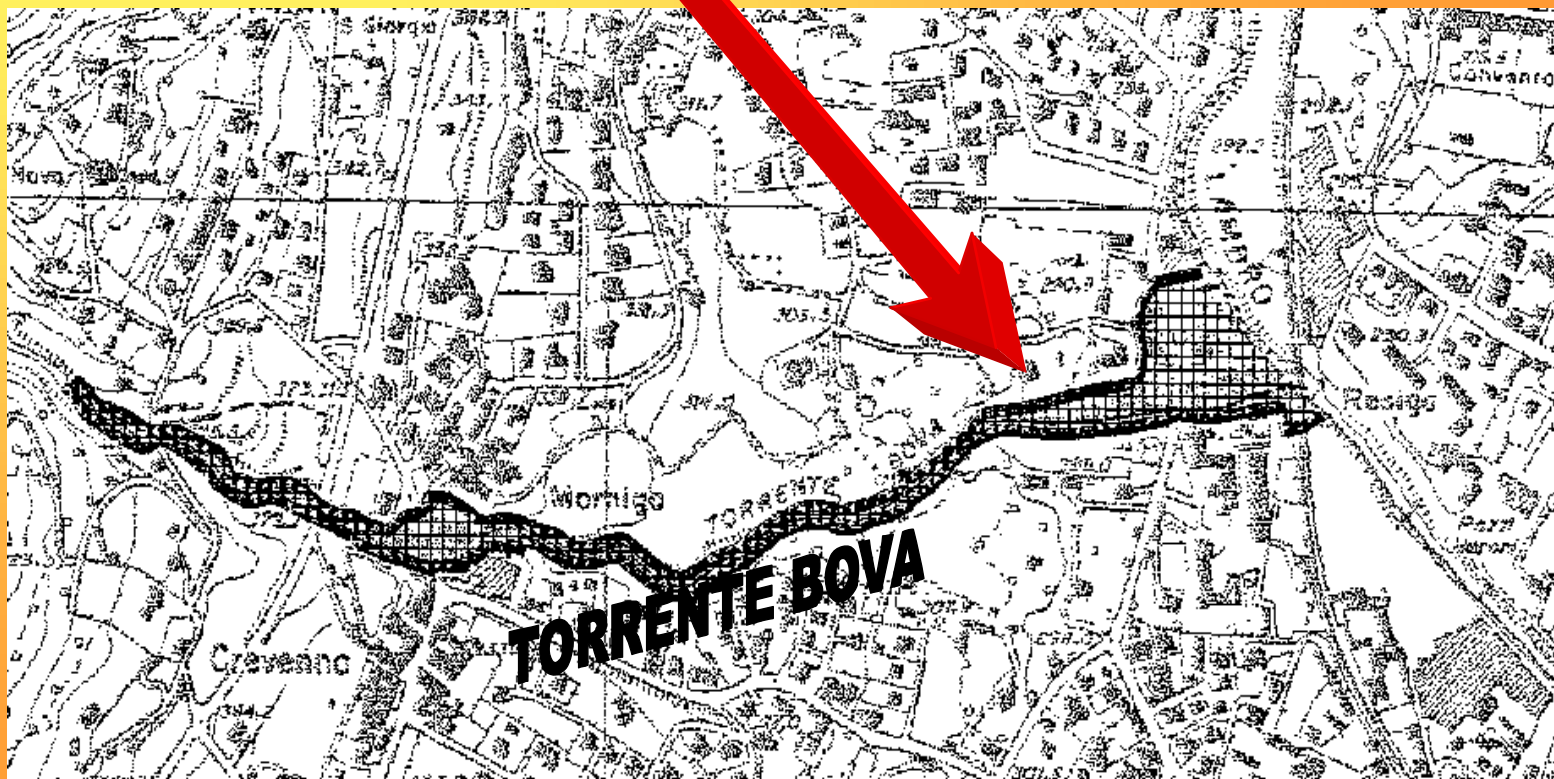
ELEMENTI A RISCHIO	FASCE DI INONDABILITÀ'		
	P1	P2	P3
E0	R <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>
E1	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
E2	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>
E3	R <sub>2</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>4</sub>

## La classificazione delle aree a diversi livelli di rischio/2 (DPCM 29/9/1998)

- **moderato R1:**  
per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- **medio R2:**  
per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **elevato R3:**  
per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- **molto elevato R4:**  
per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socioeconomiche.

# La classificazione delle aree a diversi livelli di rischio/3

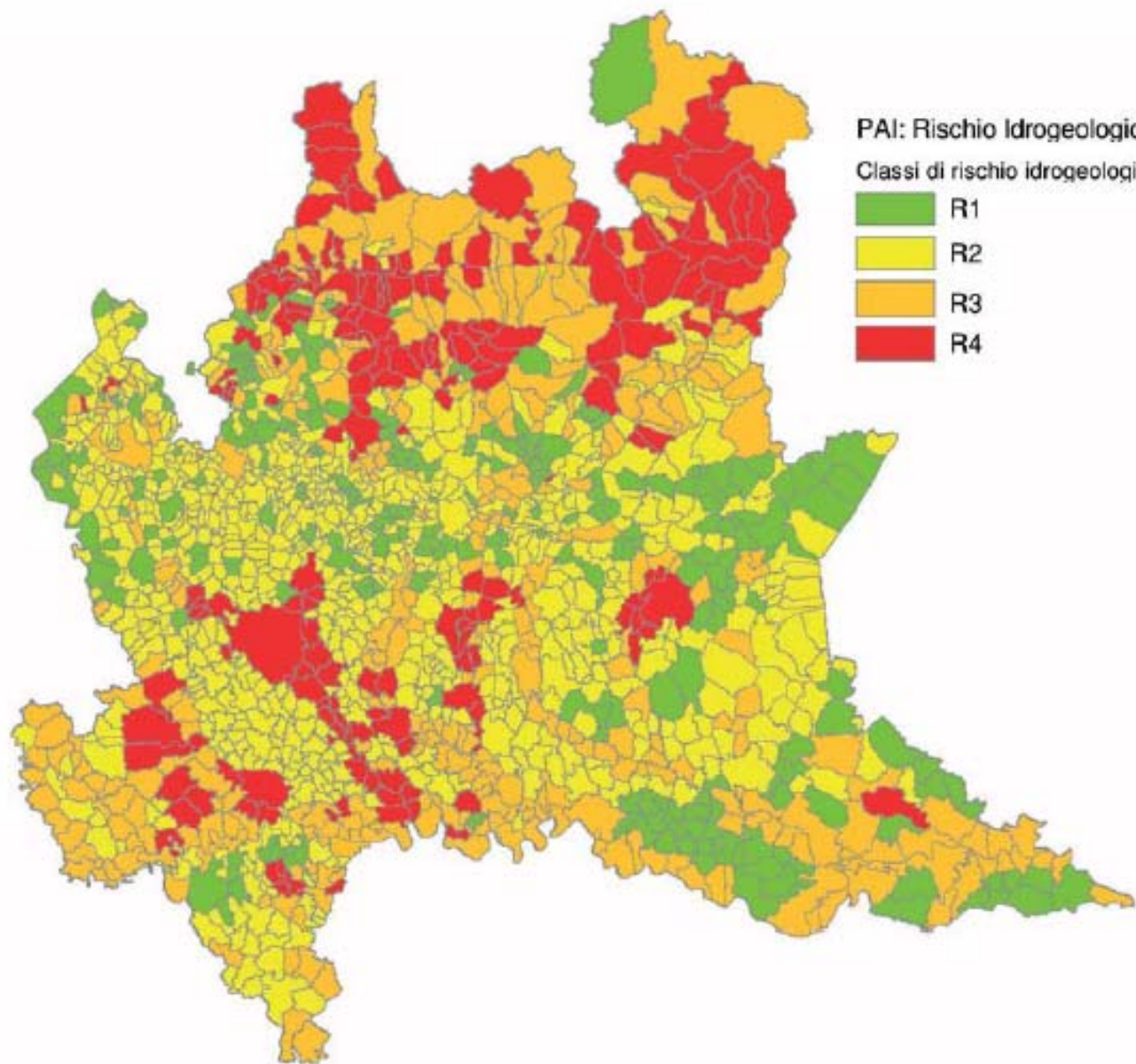
*PERIMETRAZIONE ZONA AD ELEVATO RISCHIO*



## I vincoli sul territorio/1 le misure di salvaguardia

Nelle aree ad elevato rischio (R4) sono consentiti solo:

- Gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, senza aumento di superficie e volume;
- Le azioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti.
- Viene promossa la delocalizzazione.



PAI: Rischio Idrogeologico Totale

Classi di rischio idrogeologico

- R1
- R2
- R3
- R4

## I vincoli sul territorio/2

### Le limitazioni all'uso del suolo

- Aree P3:

- E' vietata l'edificazione ad eccezione delle infrastrutture viarie (ponti) ed in generale opere di interesse pubblico;
- E' vietato qualunque intervento che aumenti il carico insediativo (incremento del rischio);

Aree P2:

- E' vietata l'edificazione salvo casi approvati dall'Ente competente

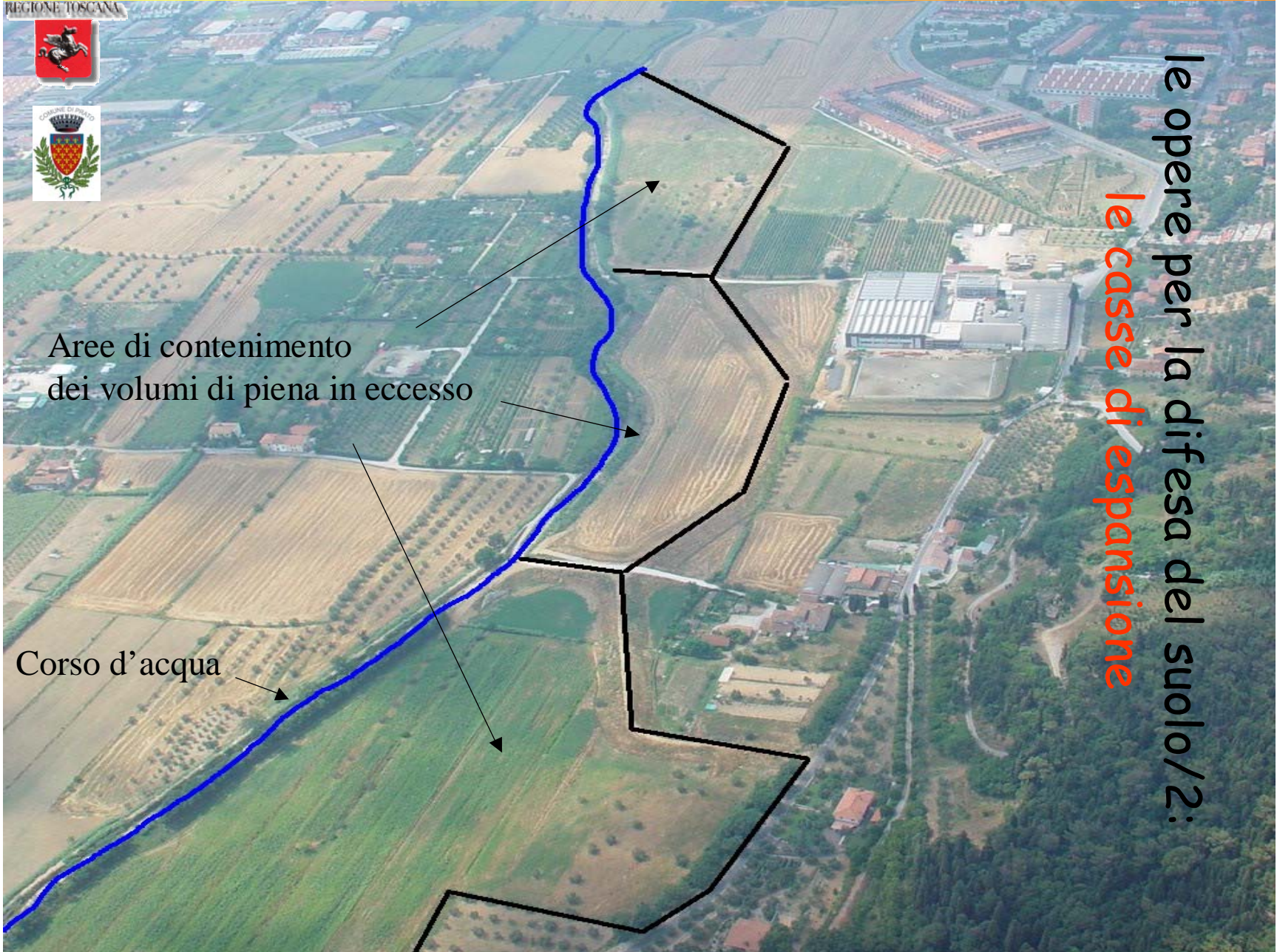
- Aree P1:

- E' prevista la predisposizione di piani di emergenza (validi anche per le fasce P2-P3)
- E' consentito ogni tipo di opera purché realizzata con tipologie costruttive che ne riducano la vulnerabilità

## Le opere per la difesa del suolo/1

- Negli anni passati il percorso dei fiumi e torrenti è stato fortemente modificato al fine di "*recuperare territorio per le attività antropiche*";
- La zone di esondazione sono state urbanizzate;
- Sono state effettuate numerose tombature;
- Sono state effettuati rettificazioni;

REGIONE TOSCANA



Aree di contenimento  
dei volumi di piena in eccesso

Corso d'acqua

le opere per la difesa del suolo/2:  
**le casse di espansione**

Le opere per la difesa del suolo/3:

## Rischio residuo

Livello di accettazione per la realizzazione dei progetti per la difesa del suolo:

$$R4 \longrightarrow R2 > 0$$

Livello di fallanza di un'opera di difesa progettata per T=200 anni e che duri per n=50 anni:

$$1 - (1 - 1/T)^n = \\ 1 - (1 - 1/200)^{50} = 22\%!!$$

- Livello di accettazione della popolazione:

$$R=0$$

**E' impossibile ridurre a 0 zero il rischio:  
è necessario quindi acquisire la consapevolezza  
che dobbiamo convivere con i rischi**

## La responsabilità delle istituzioni nella riduzione del rischio

- Realizzare le opere per la difesa del suolo (compatibilmente con le risorse economiche a disposizione....);
- Educare ed informare la popolazione;
- In caso di "*sacrificio*" di superfici per la realizzazione di opere per la riduzione del rischio idrogeologico cercare il dialogo con le istituzioni a livello superiore per l'ottenimento di "*benefit*"

## La responsabilità dei singoli individui nella riduzione del rischio

- (Ri) Acquisire la consapevolezza che viviamo in condizioni di rischio
- (Ri) Imparare ad osservare e a riconoscere i segnali della natura
- (Ri) Imparare a comportarsi correttamente durante un evento calamitoso al fine di ridurre la "vulnerabilità" di se stessi, degli altri e delle cose che ci circondano.