

# La valutazione del rischio idraulico

## Questioni aperte

03 Maggio, Bolzano  
Andreas Zischg

# Contenuto

## Introduzione

- ▲ Inquadramento
- ▲ Motivazioni per analizzare i rischi

## Aspetti strategici

- ▲ Livelli di dettaglio
- ▲ Delimitazione del sistema
- ▲ Dinamica nel tempo e nello spazio
- ▲ Cambiamenti climatici

## Aspetti tecnici-scientifici

- ▲ Complessità
- ▲ Incertezze
- ▲ Stocastica
- ▲ Interdipendenze

## Conclusioni

# Inquadramento

Che cosa può succedere?



Che cosa non deve succedere?

Che cosa si può fare?



## Inquadramento

**Sviluppo  
sostenibile**

**Aspetti economici**

**Aspetti ecologici**

**Aspetti sociali**

Analisi del rischio →

# Motivazioni

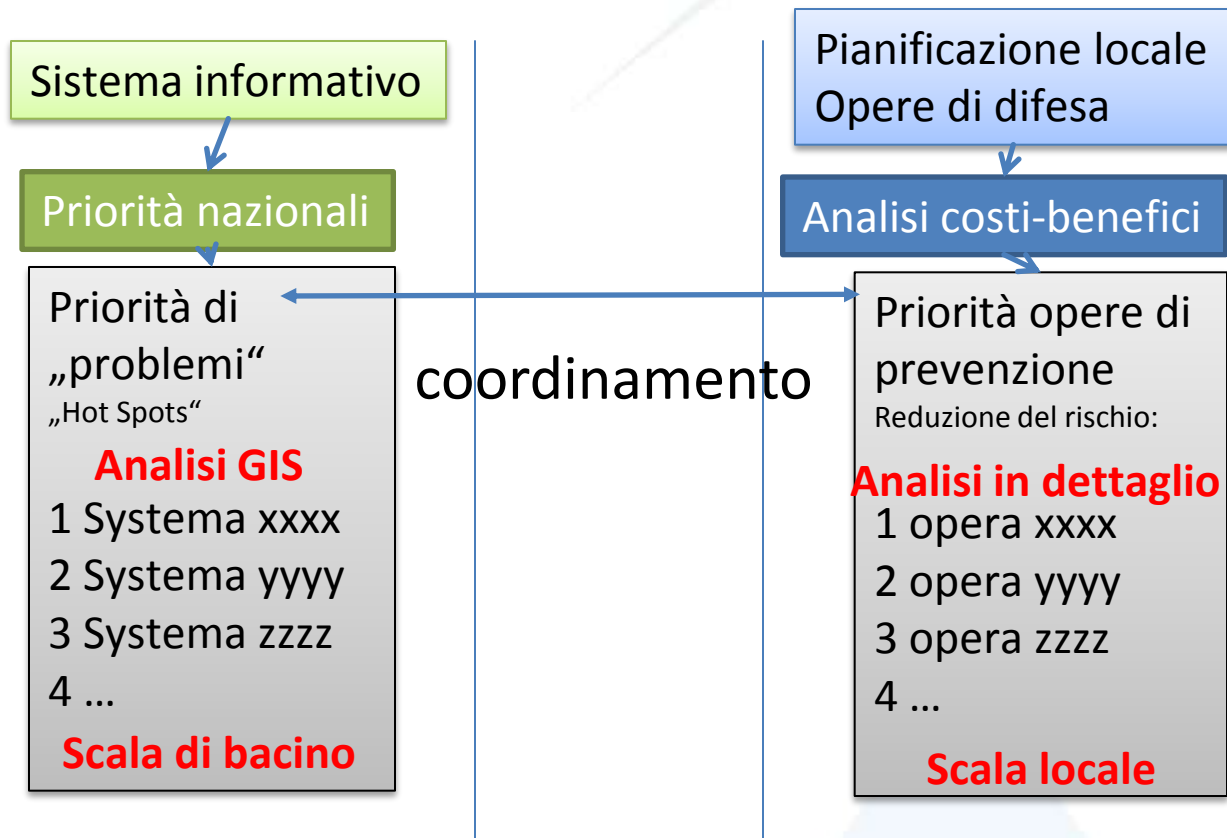
## Analizzare i rischi soltanto perché ce lo chiede una direttiva?

### Altre motivazioni:

- ▲ Generalmente: Base di decisione in situazioni di rischio, → pianificazione
- ▲ Valutazione ex-ante degli effetti di un'opera pianificata / modifiche
- ▲ Identificazione dei problemi chiave/Identificazione della vulnerabilità del sistema economico locale/regionale/nazionale
- ▲ Definire le priorità di intervento (priorità dei problemi)
- ▲ Scelta di varianti di opere di protezione (analisi costi-benefici)
- ▲ Comparazione di diversi tipi di rischi (programmazione delle risorse)
- ▲ Istrumento per il coordinamento con altri settori (monetizzazione)
- ▲ Assicurazione (worst case, premio assicurativo)
- ▲ Informazione, comunicazione, partecipazione, gestione integrata dei rischi
- ▲ Ripartizione della responsabilità (responsabilità propria / pubblica)
- ▲ Dati per “vendere” il successo delle attività di prevenzione
- ▲ ... → **Scelta di metodologia e livello di dettaglio a secondo degli obiettivi**

# Aspetti strategici

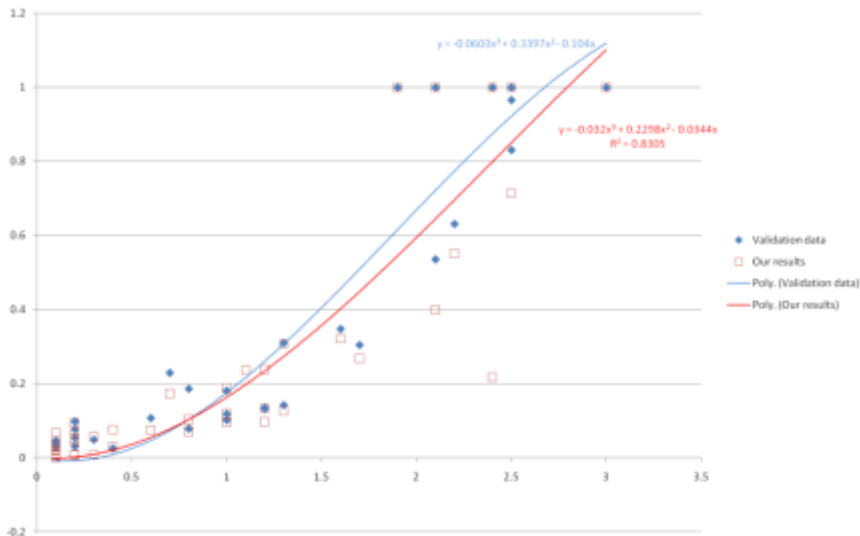
- ▶ Attenzione alla divisione tra i diversi scopi: priorità di problemi/costi-benefici  
→ altro livello di dettaglio, altra metodologia, delimitazione del sistema



# Aspetti strategici

- Attenzione alla divisione tra i diversi scopi
- altro livello di dettaglio, altra metodologia

Sistema informativo



Scala di bacino

nen

Scheda di rilevazione

## MOVIE

### Einwirkung auf das Gebäude - Schadensbild

Gemeinde:

Località, Adresse, ID n°:

Nutzung:

- Zwillingsgebäude
- Wohngebäude
- Betriebs-Gebäude
- Öffentliches Gebäude
- Sonstiges

Typ:

Typ:

Typ:

Typ:

Grundmaße:

Rechteck (m):

Anzahl Stockwerke:

Offnungen (Dachziegel):

Typ:

Menge:

Qualität:

Offnungen (Seiten):

Typ:

Menge:

Qualität:

Bauweise:

- Holzbauweise
- Gemachte Bauweise
- Ziegelbauweise
- Verstärkte Bauweise

Keller:

- Ja
- Nein

Strukturen am des Gebäude:

- Mauer
- Zaun
- Keine

Vegetation am des Gebäude:

- Baum
- Flechtan
- Keine

Schutzmaßnahmen:

- Ja
- Typ:

Carlon (mit...):

Zerstörte Garagen:

Garage zerstört:

Struktur Prozess

Fläche neu zu verputzende Außenwände (m²):

Fläche zerstörte Außenwände (m²):

Zerstörte Türen:

Fläche neu zu verputzende Innenwände (m²):

Fläche zerstörte Innenwände (m²):

Zerstörte Fenster:

Schaden Zubehör:

- Bruchstein betroffen

Zerst. Heizung, Elektro, Abwasser:

- 

Austräumen Material:

- 

Schaden Zubehör:

- Zerstörte Türen
- Keller:
- Austräumen Material
- Zerst. Heizung, Elektro, Abwasser

Keller betroffen:

Zusätzlicher Schaden total (€):

Wasserschleife ober Fundamentoberkante (m):

Länge (m):

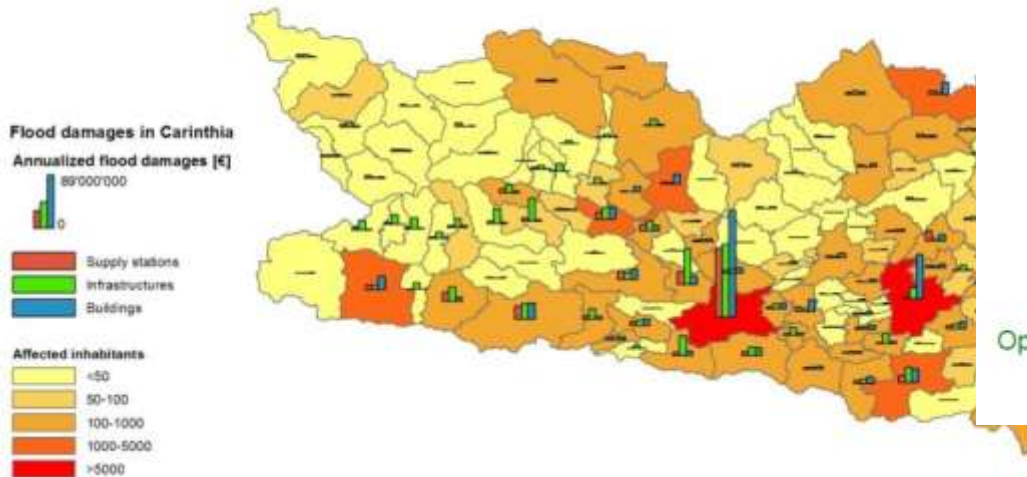
Breite (m):

→ EINGABE IN DATENBASE

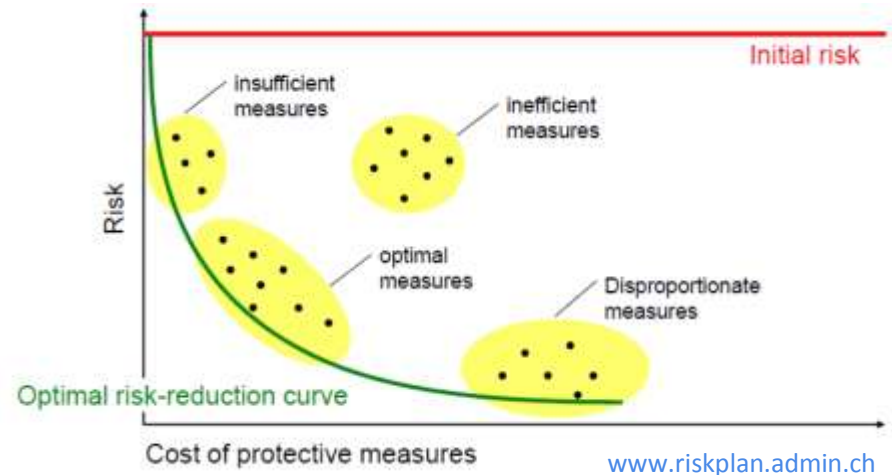
Abbrechen

# Aspetti strategici

- ▶ Attenzione alla divisione tra i diversi scopi: priorità di problemi/costi-benefici  
→ livello di dettaglio: priorità dei problemi vs. costi-benefici



Zischg et al. (2011)





## Aspetti strategici

- ▶ Nessuno si espone a un rischio senza avere un'occasione economica  
→ come si considerano le opportunità economiche nell'analisi costi benefici?



Bilancio tra sviluppo e protezione: → decisioni politiche

Target conflicts: posti di lavoro vs. sicurezza.

Analisi dei rischi → base per il dialogo sui rischi

# Aspetti strategici

- Comunicazione del rischio  
come informare e comunicare? Dialogo sui rischi



Immagini: [www.etschdialog.it](http://www.etschdialog.it)

Immagini: [www.planat.ch](http://www.planat.ch)

esempio: Francia → obbligo d'informazione sui pericoli da parte del notaio in caso di compravendita casa

# Gemeindesteckbrief Gemeinde Dellach im Drautal

**Faktenblatt Naturgefahren und Naturrisiken**

**Gemeindegebiet: Dellach / Drau**

**Übersicht**

**Status: Juli 2010**

**Legende**

**Gemeinsinnige Flächen**

**Bundeswasserbauverwaltung Prozess Hochwasser**

- Rote Zone
- Rot-Gelbe Zone
- Gelbe Zone

**Wildbach- und Lawinerverbauung**

**Wildbachprozesse**

- Hochwasser Rot
- Hochwasser Gelb
- Hochwasser mit Geröllsteine oder Murs, Rot
- Hochwasser mit Geröllsteine oder Murs, Gelb

**Prozess Lawine**

- Lawine Rot
- Lawine Gelb

**Geologie Prozess Sturz und Rutschung**

- Ordnungsumschubereich

**Statistische Kennzahlen der Gemeinde**

Einwohner:	1688
Arbeitsstätten	34
Anzahl der klassifizierten Gebäude	875
Anzahl der Nächtigungen - Sommer	27.289
Anzahl der Nächtigungen - Winter	9.710
Fläche (km <sup>2</sup> )	76,1

**Aufteilung der Gemeindefläche (Quelle: LRG):**

**Exponierte Werte**

Gefährdete Gebäude:	227	Gebäude
Davon mehrfach gefährdete Gebäude	16	Gebäude
Gefährdete Verkehrswege und Infrastruktur:	94,5	km
Gefährdete Ver/Entsorgungsanlagen	44	Anlagen
Gefährdete land- und forstwirtschaftliche Flächen	441,5	Fläche (ha)

## Gemeinde Dellach

### Monetär bewertete Schäden und Risiken – Prozess Hochwasser

#### Nach der Kosten Nutzen Untersuchung der BWV

Grundlage der Festlegung des Schadensmaßes sind Mittelwerte aus der Richtlinie für Kosten – Nutzen Untersuchung im Schutzwasserbau. (Fassung Juli 2009). Der Gesamtschaden bei einem 100 jährlichen Ereignis durch den Prozess Hochwasser beträgt 13.430.000 € (Tabelle 1)

**Tabelle 1: Zu erwartendes Schadensausmaß beim Eintreten eines 10jährigen Ereignisses durch den Prozess Hochwasser**

	BWV Rote Zone	BWV Rot-Gelbe Zone	BWV Gelbe Zone	HQ100
<b>Gebäudeschäden</b>	789.000 €	307.000 €	1.377.000 €	2.473.000 €
Wohngebäude, Nebengebäude	0 €	0 €	575.000 €	575.000 €
Öffentliche Bauten, Gewerbe, Industrie, Fremdenverkehr	789.000 €	307.000 €	802.000 €	1.898.000 €
<b>Infrastruktur</b>	2.428.000 €	1.002.000 €	6.056.000 €	9.486.000 €
Autobahn, Straßen, sonstige Wege	663.000 €	228.000 €	923.000 €	1.814.000 €
Brücken	---	---	---	---
Eisenbahn	1.765.000 €	774.000 €	5.133.000 €	7.672.000 €
<b>Ver- und Entsorgungsanlagen</b>	505.000 €	109.000 €	198.000 €	812.000 €
<b>Landw. Flächen</b>	356.000 €	112.000 €	191.000 €	659.000 €
<b>Betroffene Wohnsitze</b>	<b>39</b>			
<b>Betroffene Beschäftigte</b>	<b>16</b>			

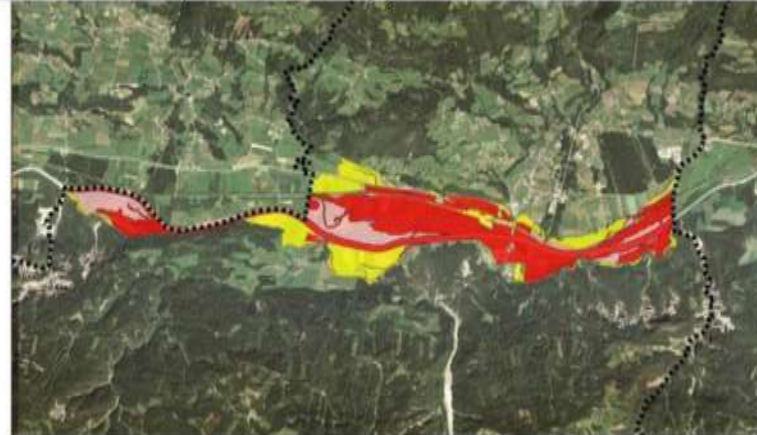
**Überblick über Schäden durch den Prozess Hochwasser:**

**Details über Schäden durch den Prozess Hochwasser:**



Schäden und Risiken durch den Prozess Hochwasser

Quelle: Gefahrenzonenplan BWV Erstellungsjahr: 1982 Revision: 2009; Gewässer: Drau



Legende



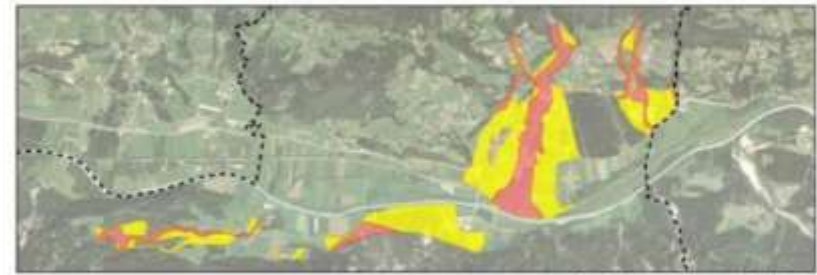
Exponierte Objekte

Ergebnistabelle aus Risikotoolbox (Schutzgüterkatalog mit Anzahl/Einheit gefährdeter Objekte)

Bezeichnung	Gesamtanzahl in Gemeinde	BWV Rot	BWV Rot-Gelb	BWV Gelb
<b>Gebäude</b>	876	8,0	4,0	40,0
Gebäude mit einer Wohnung	333	-	-	14,0
Gebäude mit zwei oder mehreren Wohnungen	123	-	-	4,0
Wohngebäude für Gemeinschaften	1	-	-	-
Fremdenverkehr / touristische Zwecke	2	-	-	-
Industriegebäude / gewerbliche Objekte	24	3,0	1,0	3,0
Öffentliche Einrichtungen	2	-	-	3,0
Sonstige	392	5,0	3,0	18,0
<b>Verkehrswege und Infrastruktur</b>				
Autobahn, Schnellstraße (in km)	-	-	-	-
Landeshauptstraße (in km)	4,42	0,41	-	0,4
Landesstraße (in km)	3,16	0,35	0,01	0,77
Gemeindestraßen (in km)	230,97	0,04	0,419	0,439
Brücken (in Br)	173	-	-	-
Behälter (in km)	4,37	0,5	0,22	1,46
<b>Ver/Entsorgung</b>				
Kraftwerke (Anzahl)	10	0,0	0,0	3,0
Brunnen (Anzahl)	7	1,0	0,0	2,0
Speicher (Anzahl)	12	-	-	-
Wasserverzögerung (Anzahl)	4	-	-	-
Kläranlagen (Anzahl)	24	-	-	-
Wasserentzögerung (Anzahl)	-	-	-	-
Gas Punkt-Elemente (Anzahl)	-	-	-	-
Gas Linien-Elemente (in km)	-	-	-	-
Stromanlagen 20 kv (Anzahl)	24	0,0	1,0	0,0
Stromleitungen 20 kv (in km)	22,86	3,39	0,73	1,33
Stromanlagen 110 kv (Anzahl)	-	-	-	-
Stromleitungen 110 kv (in km)	-	-	-	-
<b>Land- und Forstwirtschaft</b>				
Landwirtschaft, Genuß und sonstige Nutzungen (in ha)	1982	145,1	45,55	77,9
Wald (in ha)	4102	37,6	12,27	15,31

Schäden und Risiken durch die Prozess Hochwasser und Geschiebe/Mure

Quelle: Gefahrenzonenplan WLW Erstellungsjahr: 1977 Revisionen: 1986: 3 Bäche  
1989: 5 Bäche



Legende:



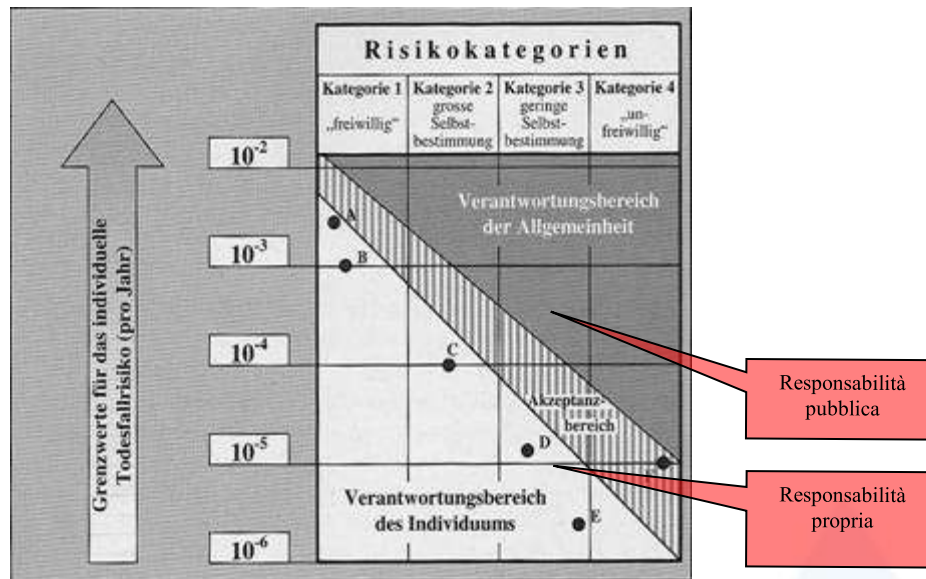
Exponierte Objekte

Ergebnistabelle aus Risikotoolbox (Schutzgüterkatalog mit Anzahl/Einheit gefährdeter Objekte)

Bezeichnung	Gesamtanzahl in Gemeinde	WB - Prozess Rot	WB Prozess Gelb	Gelb/Rot Mure Rot	Gelb/Rot Mure Gelb	Hochwasser Rot	Hochwasser Gelb
<b>Gebäude</b>	876						
Gebäude mit einer Wohnung	333	23	132	22	132	-	-
Gebäude mit zwei oder mehreren Wohnungen	123	5	72	5	72	-	-
Wohngebäude für Gemeinschaften	1	-	1	-	1	-	-
Fremdenverkehr / touristische Zwecke	10	2	8	2	8	-	-
Industriegebäude / gewerbliche Objekte	24	2	19	2	19	-	-
Öffentliche Einrichtungen	2	-	3	-	3	-	-
Sonstige	392	30	114	30	114	-	-
<b>Verkehrswege und Infrastruktur</b>							
Autobahn, Schnellstraße (in km)	-	-	-	-	-	-	-
Landeshauptstraße (in km)	4,42	0,17	1,26	0,17	1,26	-	-
Landesstraße (in km)	3,16	4,8	1,36	4,8	1,36	-	-
Gemeindestraßen (in km)	230,97	4,42	14,49	4,42	14,49	-	-
Brücken (in Br)	173	46	17,2	46	17,2	-	-
Behälter (in km)	4,37	0,42	0,58	0,42	0,58	-	-
<b>Ver/Entsorgung</b>							
Kraftwerke (Anzahl)	10	3	5	2	5	-	-
Brunnen (Anzahl)	7	-	3	-	3	-	-
Speicher (Anzahl)	12	-	4	-	4	-	-
Wasserverzögerung (Anzahl)	4	2	1	2	1	-	-
Kläranlagen (Anzahl)	24	-	8	-	8	-	-
Wasserentzögerung (Anzahl)	-	-	-	-	-	-	-
Gas Punkt-Elemente (Anzahl)	-	-	-	-	-	-	-
Gas Linien-Elemente (in km)	-	-	-	-	-	-	-
Stromanlagen 20 kv (Anzahl)	24	5	8	5	8	-	-
Stromleitungen 20 kv (in km)	22,86	2,48	4,57	2,48	4,57	-	-
Stromanlagen 110 kv (Anzahl)	-	-	-	-	-	-	-
Stromleitungen 110 kv (in km)	-	-	-	-	-	-	-
Tranco Austria Power Grid (APG)	4,69	0,4	0,5	0,4	0,5	-	-
Master Austria Power Grid (APG)	18	1	2	1	2	-	-
<b>Land- und Forstwirtschaft</b>							
Landwirtschaft, Genuß und sonstige Nutzungen (in ha)	1982	13,04	76,57	13,54	76,57	-	-
Wald (in ha)	4102	44,24	38,34	44,24	38,34	-	-

# Aspetti strategici

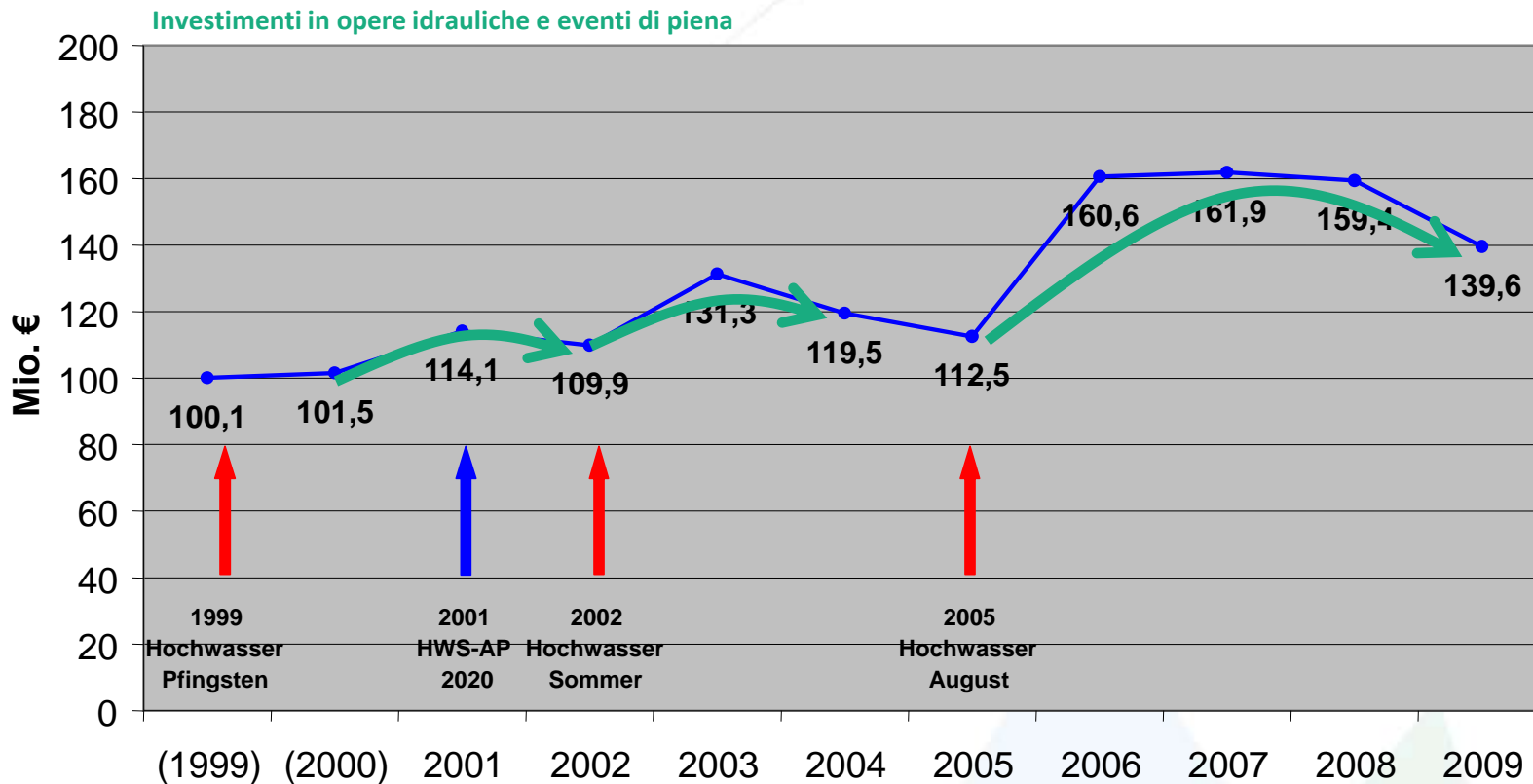
- ▶ Rischio accettato/Rischio residuo
  - Ripartizione della responsabilità
  - overload case



Fonte: Merz et al.

# Aspetti strategici

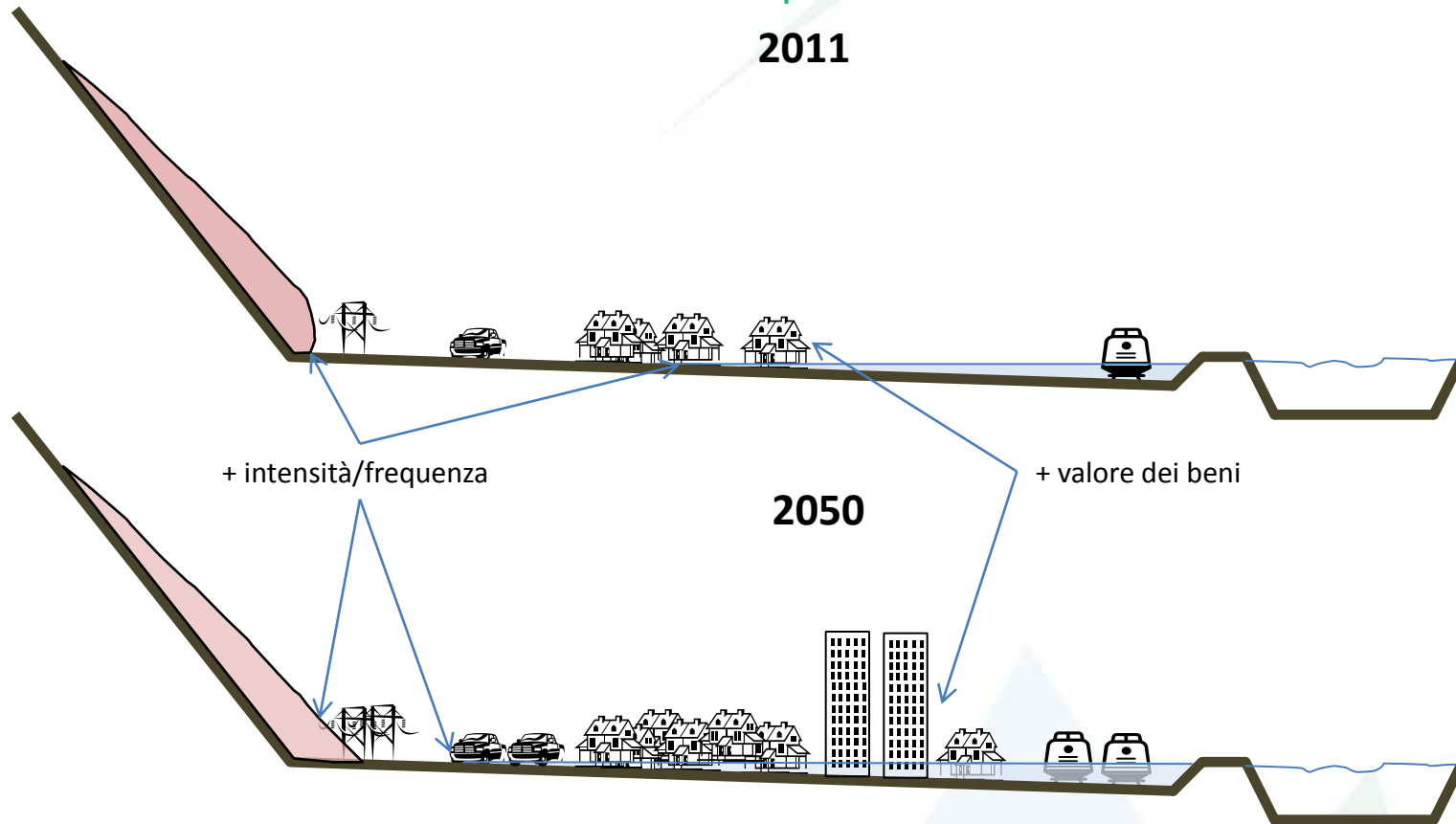
- ▲ Solvare il gap tra prevenzione e reazione  
→ se no, la valutazione del rischio non vale la pena



Fonte: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit  
Greminger & Zischg (2011): AdaptAlp WP6 Report [www.adaptalp.org](http://www.adaptalp.org)

# Aspetti strategici

- ▲ La valutazione del rischio è uno stato nel tempo  
→ considerare la dinamica delle componenti del rischio















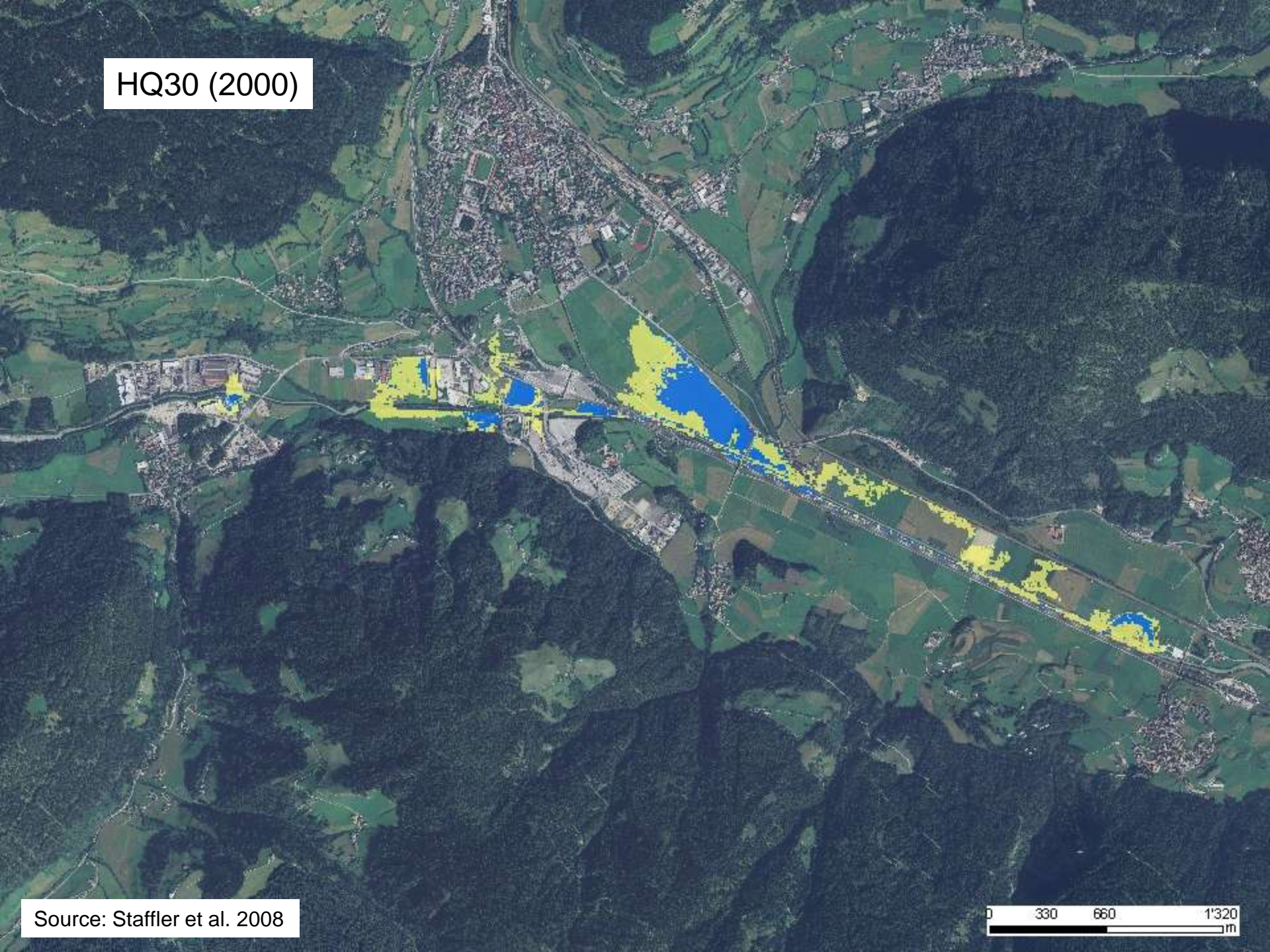
Autostrada del Brennero







HQ30 (2000)

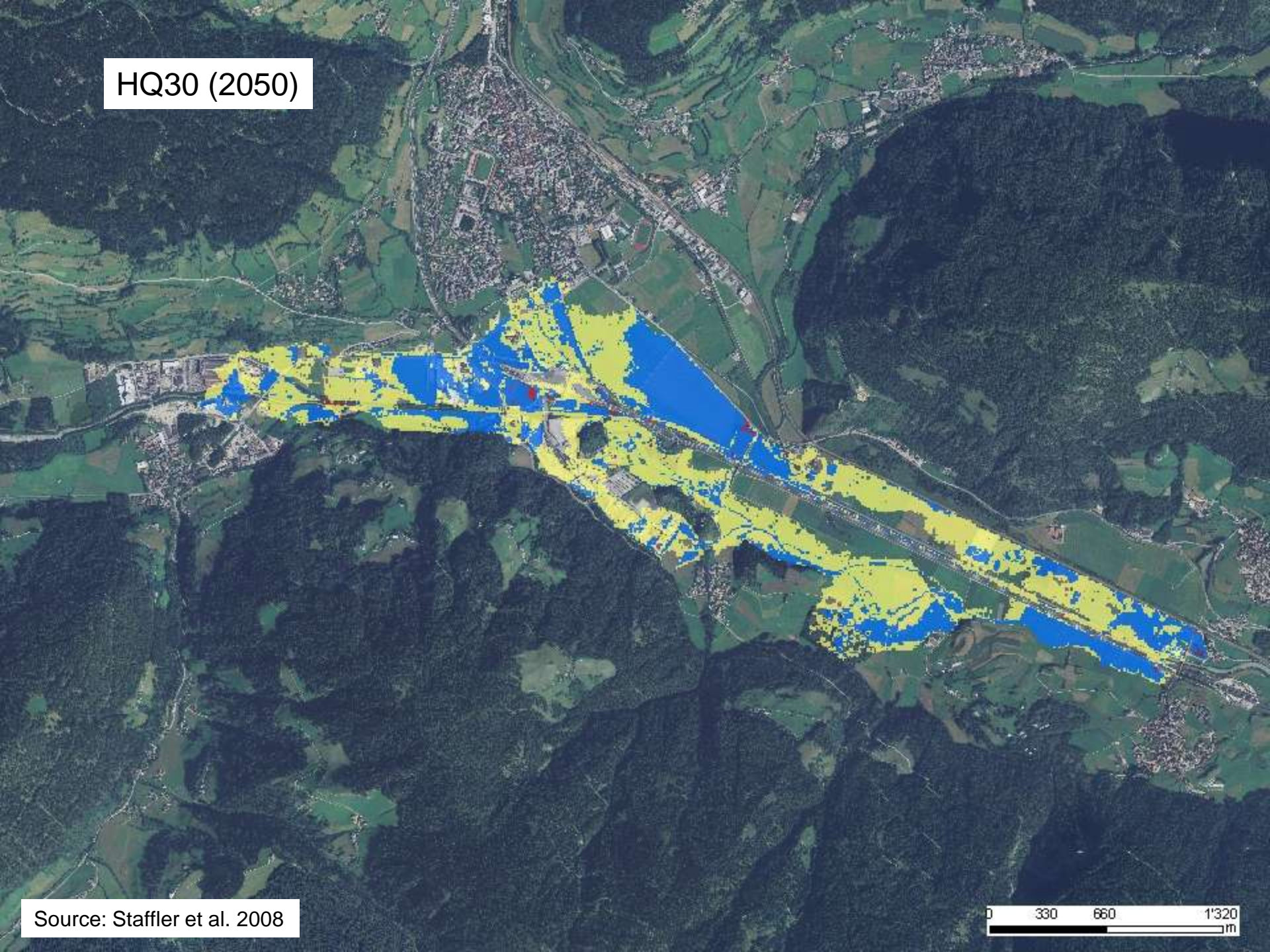


Source: Staffler et al. 2008

0 330 660 1'320  
m



HQ30 (2050)

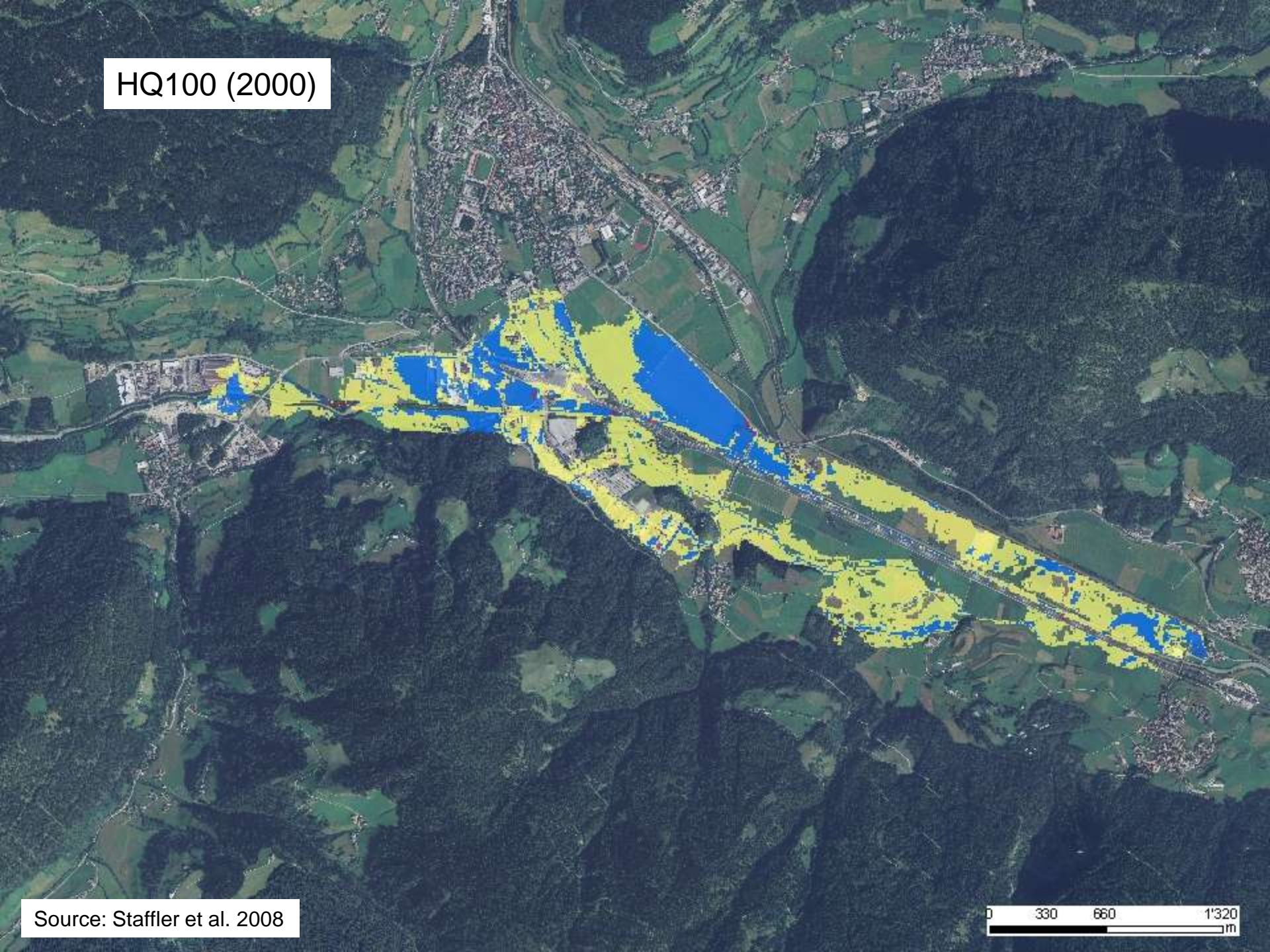


Source: Staffler et al. 2008

0 330 660 1320  
m



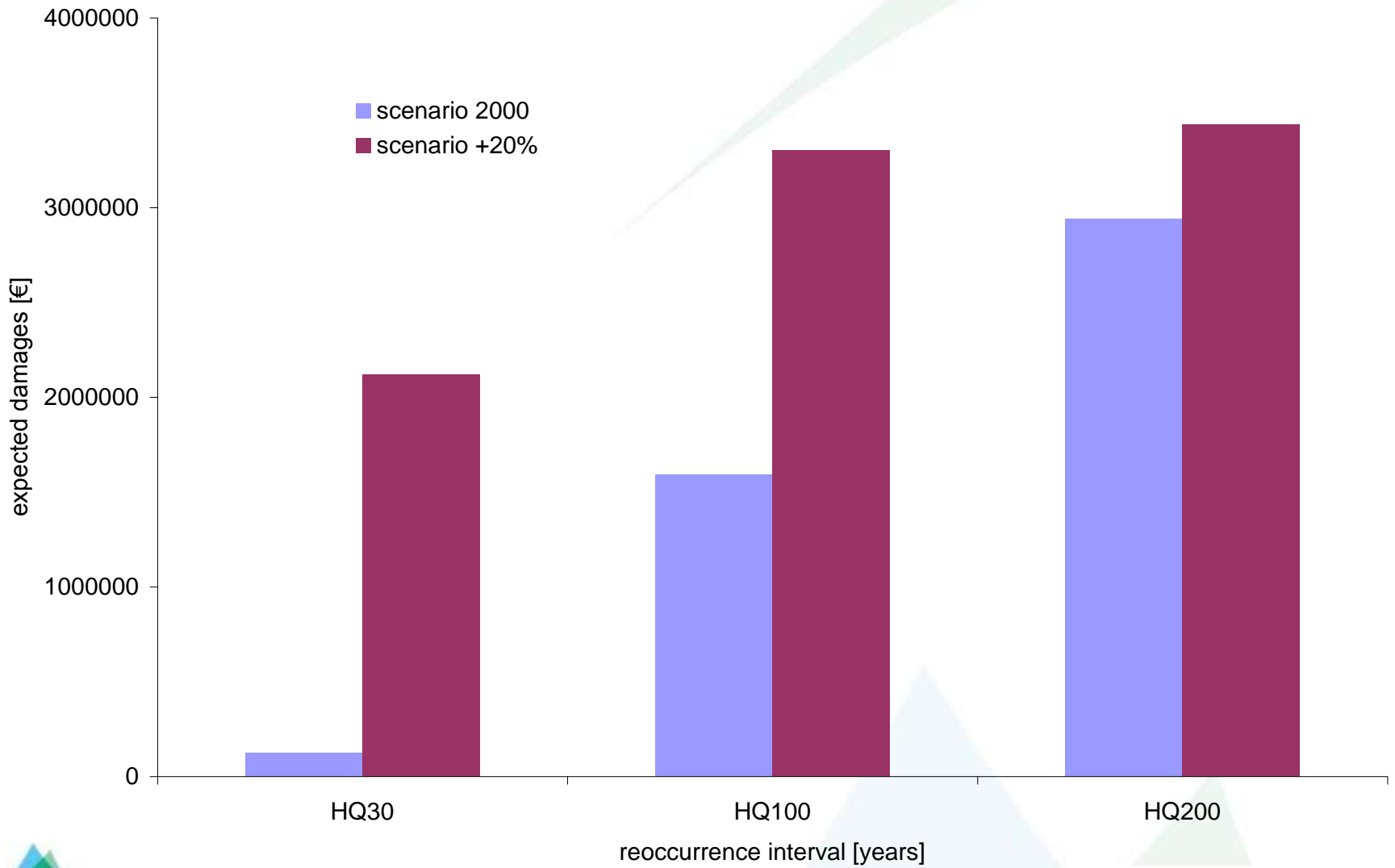
HQ100 (2000)



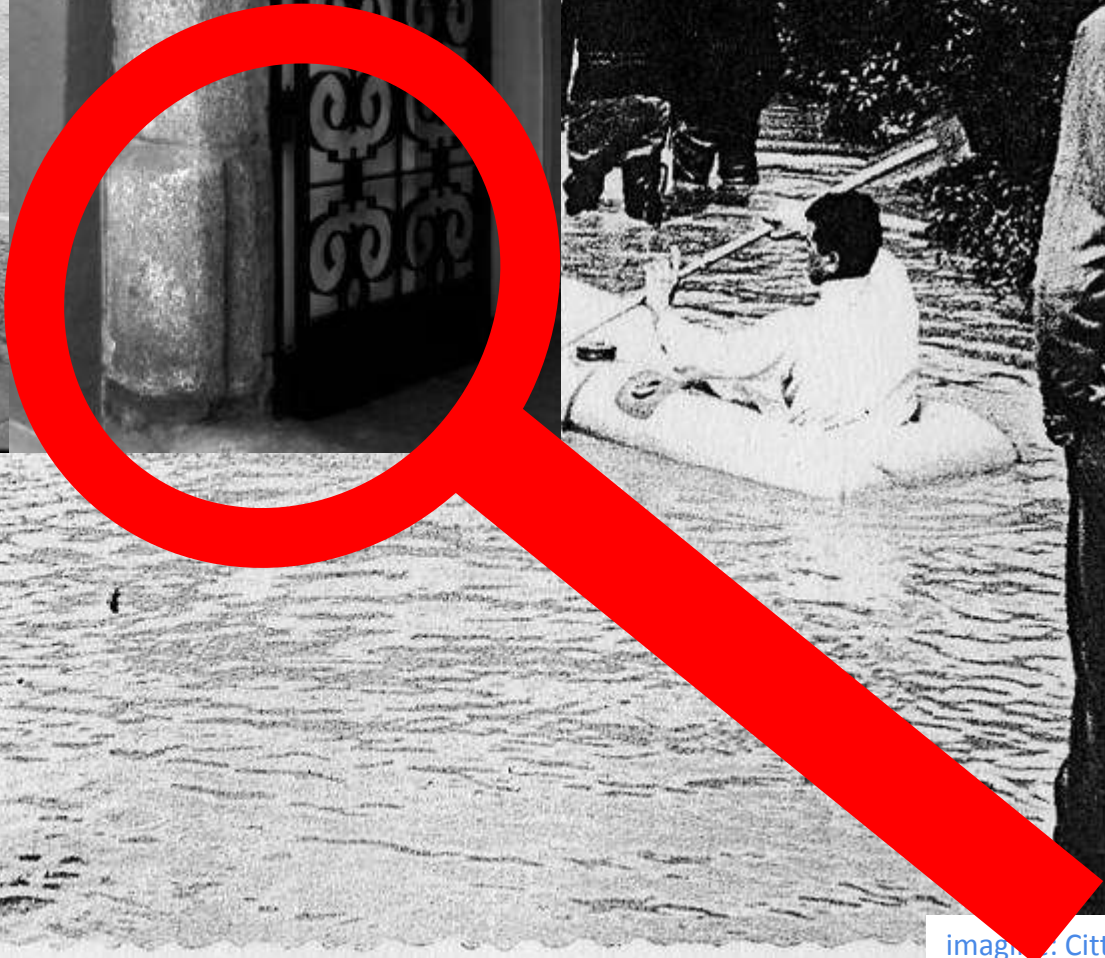
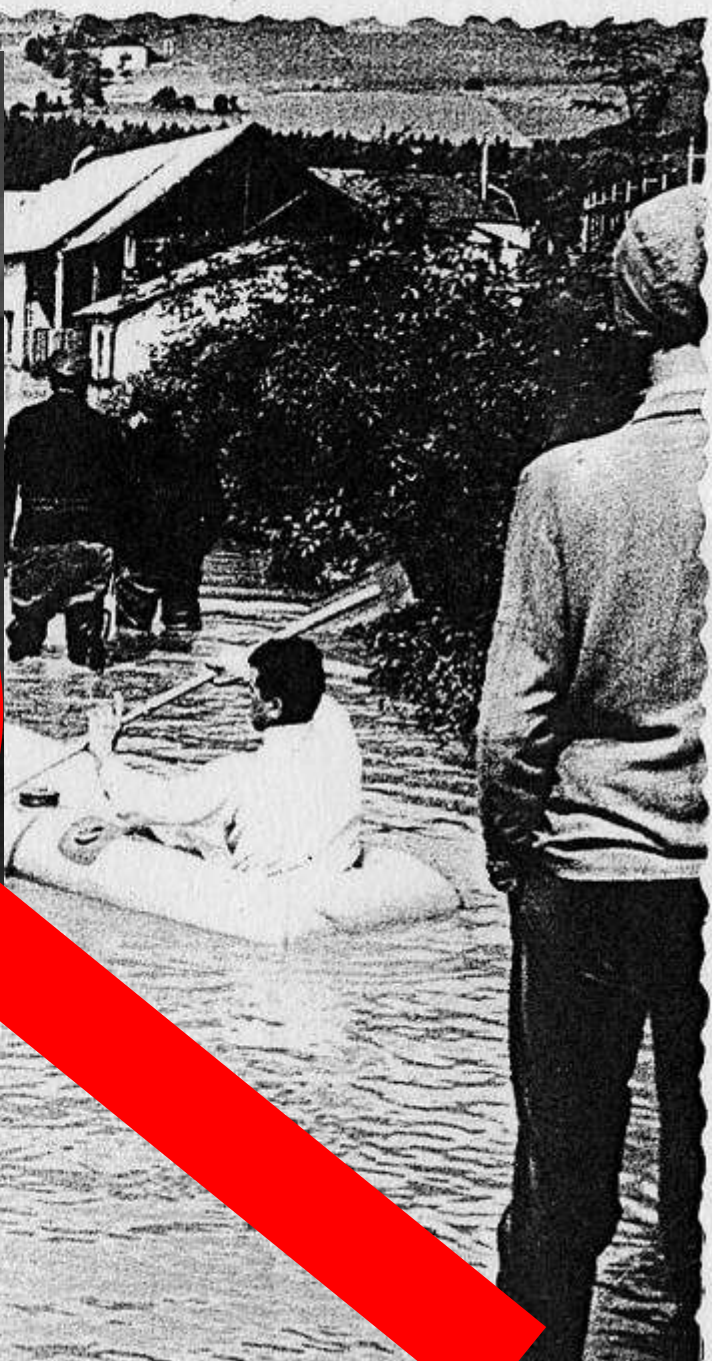
Source: Staffler et al. 2008



# Consequences for risk prevention



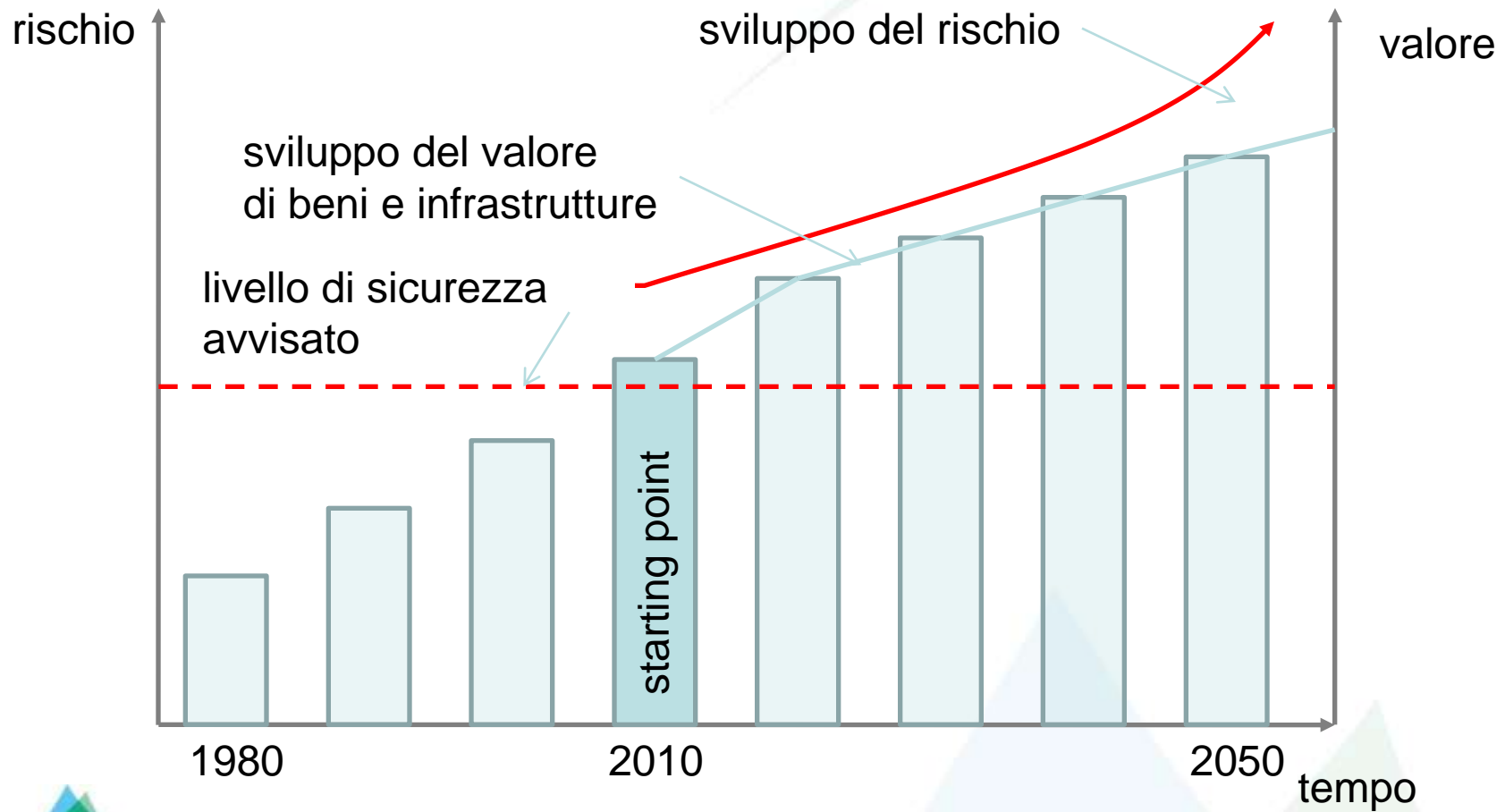






## Aspetti strategici

- ▶ La valutazione del rischio è uno stato nel tempo  
→ considerare la dinamica delle componenti del rischio



## Aspetti tecnici/scientifici

- ▶ Valutazione dei rischi → è un modello → garbage in = garbage out
  - scelta degli scenari (relazione Mazzorana)
  - equazioni per la vulnerabilità
- ▶ Complessità, incertezze, stocastica, interdipendenze dei fattori
- ▶ Focus a “hot spots”
  - 5% del numero di casi → 50% dei danni totali (D. Aller)
- ▶ Danni ambientali (petrolio, sostanze chimiche, Fukushima...)
- ▶ Multiple hazards
  - Interdipendenze tra processi (erosione laterale, detrito dai contribuenti e ristagno, etc.)
- ▶ Coinvolgere i diversi attori (mantenitori servizi pubblici: gas, corrente elettrica, infrastrutture critiche)
  - soltanto loro possono valutare gli effetti di un alluvione

## Conclusioni

- ▶ Scelta di metodologia e livello di dettaglio a secondo degli obiettivi
- ▶ Scelta di scenari “robusti” (relazione Mazzorana)
- ▶ Vulnerabilità: equazioni per la media vs. analisi sul sito
- ▶ Grande dinamica del “rischio” nel tempo – monitoraggio dello sviluppo dei rischi
- ▶ L’analisi del rischio non vale niente se le grandi decisioni (finanziamenti) sono e saranno trovate in reazione ad un’evento. Effetti negativi di decisioni “ad-hoc” soltanto da evitare se si ha un piano “in tasca” → “window of opportunity” per la realizzazione di opere di prevenzione ben studiate
- ▶ Mappatura del rischio/analisi del rischio: usare i risultati per la comunicazione
- ▶ Responsabilità propria/pubblica e rischio residuo → comunicazione (dialogo!)
- ▶ Risorse limitate – liste di priorità di intervento molto lunghe → base per decidere che cosa non si può realizzare



*grazie per l'attenzione*