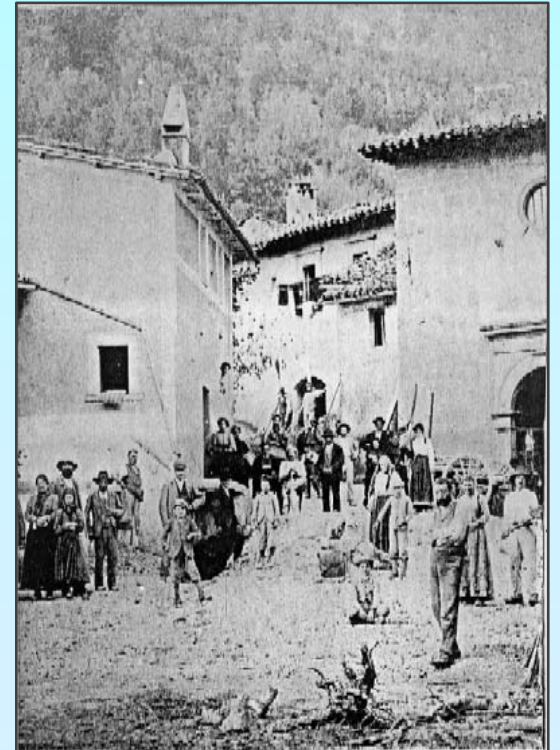




L'INFORMAZIONE STORICA NELLA DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO DA FRANA

Fausto Guzzetti
CNR - IRPI, Perugia



- ▶ **Le frane** in Italia
- ▶ Il progetto **AVI** del CNR - GNDICI
- ▶ **Rischio** da frana per la popolazione
- ▶ **Vulnerabilità** da frana
- ▶ **Soglie** pluviometriche per la previsione di frane
- ▶ **Pericolosità** da frana

Le cause perché questi fiumi fanno tanti danni sono quattro principali:

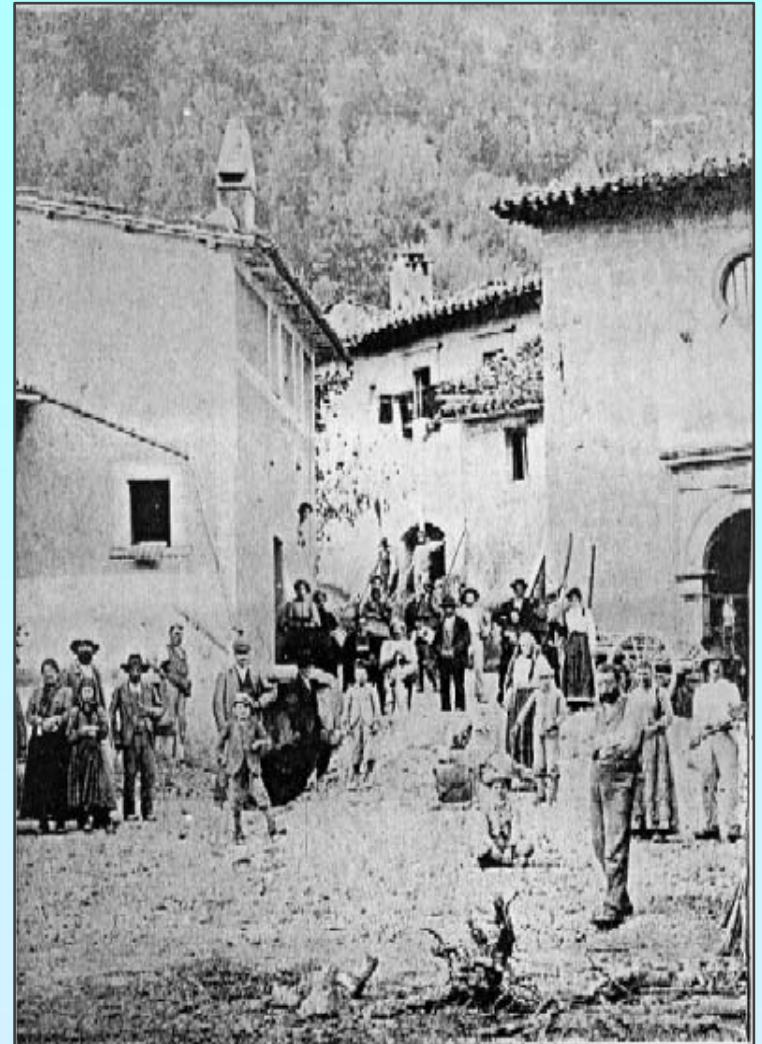
La natura ... con li geli e le tempeste consuma li monti, e li precipita nelle valli ...

La qualità dei circondari monti ... di arena o di pietra ...

Il calpestio degli armenti ...

La coltura, la zappa et l'aratro usato più dell'ordinario ...

(Ambrosio Magete, 1606)



Castel Sant'Angelo sul Nera, Marche.
Inondazione e colata di detrito del 27 luglio 1906.

Polesine, 18 novembre 1951

100 morti e dispersi

170.000 sfollati

100 km² inondati

52 ponti distrutti

Salerno, 25-26 ottobre 1954

205 morti

92 dispersi

Vajont, 9 ottobre 1963

1917 morti e dispersi

Il paese di Longarone distrutto

Firenze, 3-4 novembre 1966

35 morti

18.000 disoccupati

**Grave impatto sul patrimonio
artistico e culturale**

Genova, 7-8 ottobre 1970

25 morti

500 sfollati

Ancona, 13 dicembre 1982

342 ettari di area urbanizzata

280 edifici danneggiati

3361 sfollati

Stava, 19 luglio 1985

269 morti e dispersi

Valtellina, 17-28 luglio 1987

27 morti

19.500 sfollati

Piemonte, 2-6 novembre 1994

70 morti

86 feriti

Campania, 5 maggio 1998

153 morti

Centinaia di sfollati

Piemonte, 2-6 ottobre 2000

25 morti

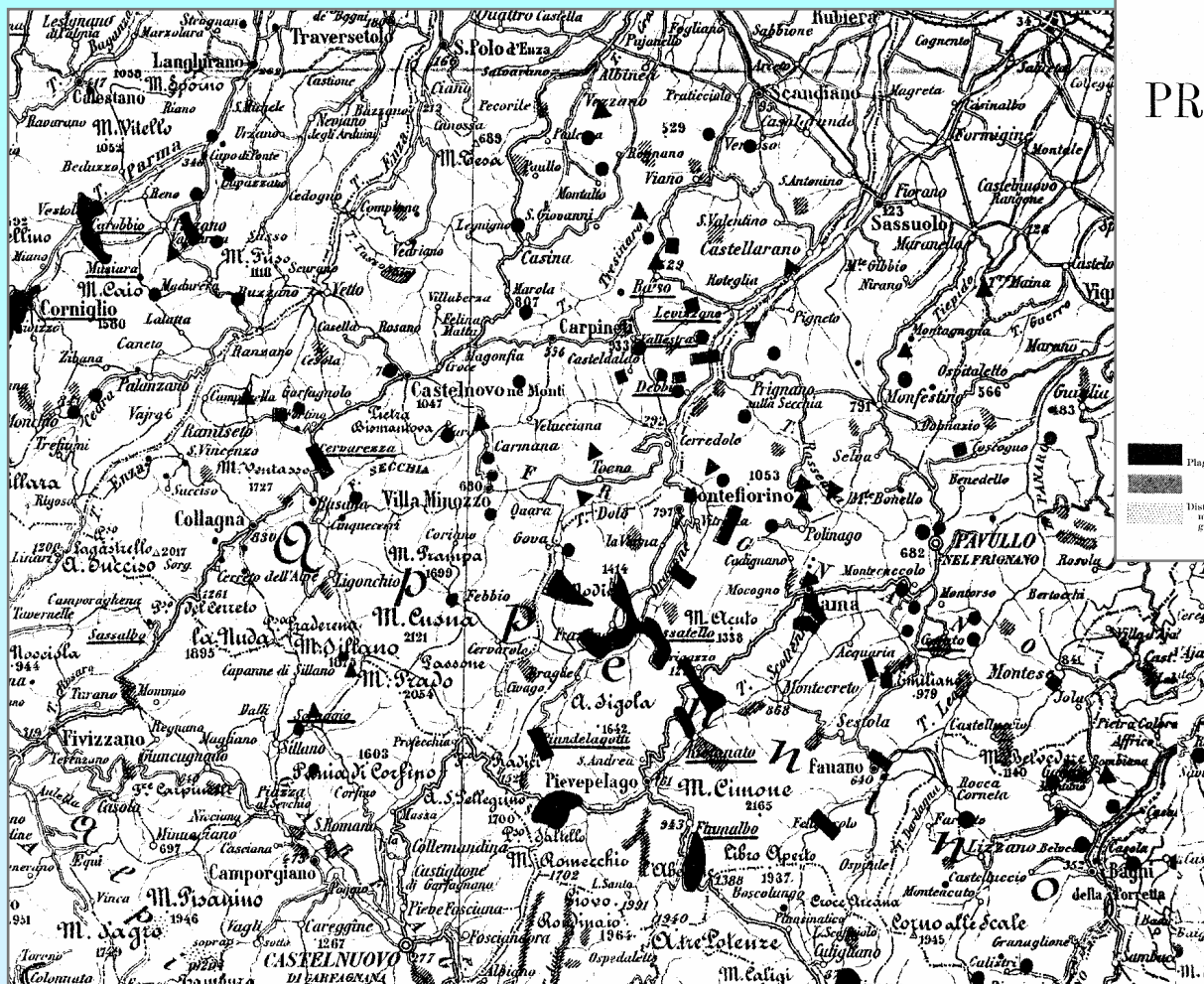
4 dispersi

40.000 sfollati



Il **Progetto Speciale AVI** fu commissionato dal Ministro per il Coordinamento della Protezione Civile al Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) allo scopo di realizzare **un censimento delle aree storicamente colpite da frane e da inondazioni in Italia.**

LA CARTA DELLE FRANE DI R. ALMAGIÀ



DISTRIBUZIONE DELLE PRINCIPALI AREE FRANOSE NELL' APPENNINO SETTENTRIONALE

SCHIZZO DIMOSTRATIVO
COMPILATO IN BASE ALLE INFORMAZIONI PERVENUTE
ALLA SOCIETÀ GEOGRAFICA ITALIANA
FINO A TUTTO GIUGNO 1906
DAL
DOTT. R. ALMAGIÀ

Scala di 1 : 500 000

Spiegazioni:	
	Plaghe franose di area nota.
	" di area incerta.
	Distretti caratterizzati da numero piccolo frane. - Regioni in isofacole.
	• meno di 5 ettari
	◐ da 5 a 20 "
	◑ da 20 a 50 "
	◒ da 50 a 100 "
	◑ oltre 100 "
	I paesi minacciati da frane sono sottolinetati in rosso.
	I segni rossi indicanti le frane di rinnovata periodicità sono circoscritti da una linea nera.

Almagià, R. (1907) Studi Geografici sopra le frane in Italia. Volume I, Parte generale - L'Appennino Settentrionale e il Preappennino Tosco-Romagnolo. Società Geografica Italiana, Roma, 13: 343 p.

Almagià, R. (1910) Studi Geografici sopra le frane in Italia. Volume II, L'Appennino centrale e meridionale - Conclusioni generali. Società Geografica Italiana, Roma, 14: 435 p.

Scala originale 1:500.000

CARTE DELLE LOCALITÀ COLPITE

La 2^a edizione della **Carta delle Aree Colpite da Movimenti Franosi e da Inondazioni** riporta, a scala 1:1.200.000, la localizzazione di oltre **15.000** località colpite da frane e da inondazioni nel periodo compreso fra il **1918** ed il **1994**.

Le località sono indicate con simboli e colori diversi a seconda del numero degli eventi censiti.

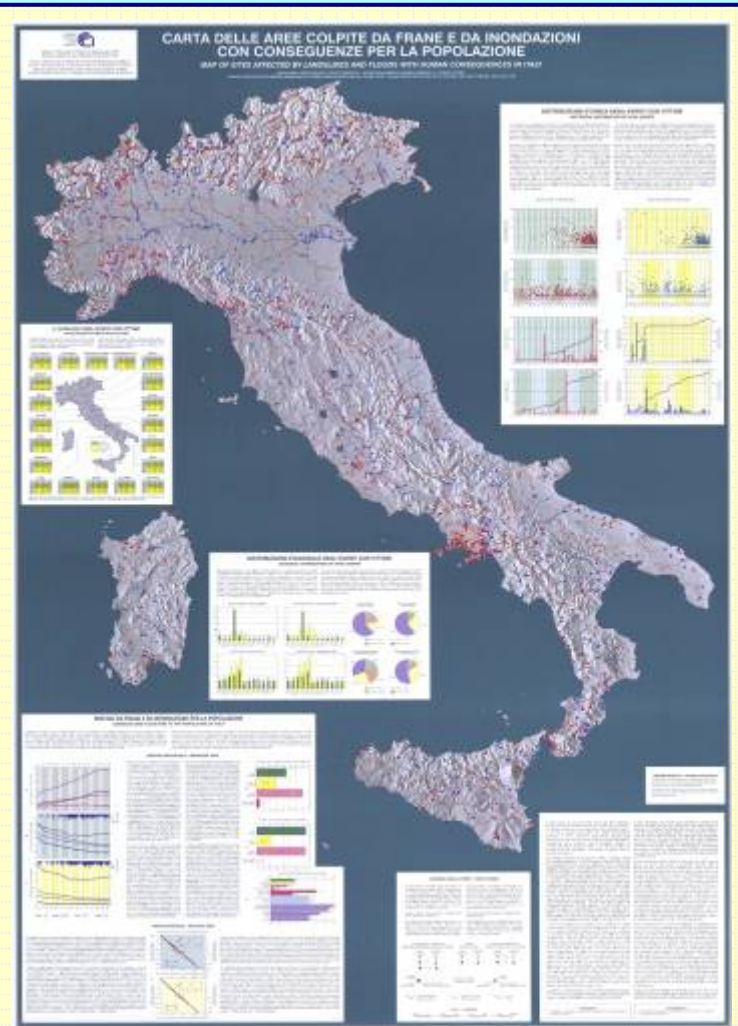


Scala originale: 1:1.200.000

La **Carta delle Aree Colpite da Frane e da Inondazioni con Conseguenze per la Popolazione** riporta, a scala 1:1.200.000:

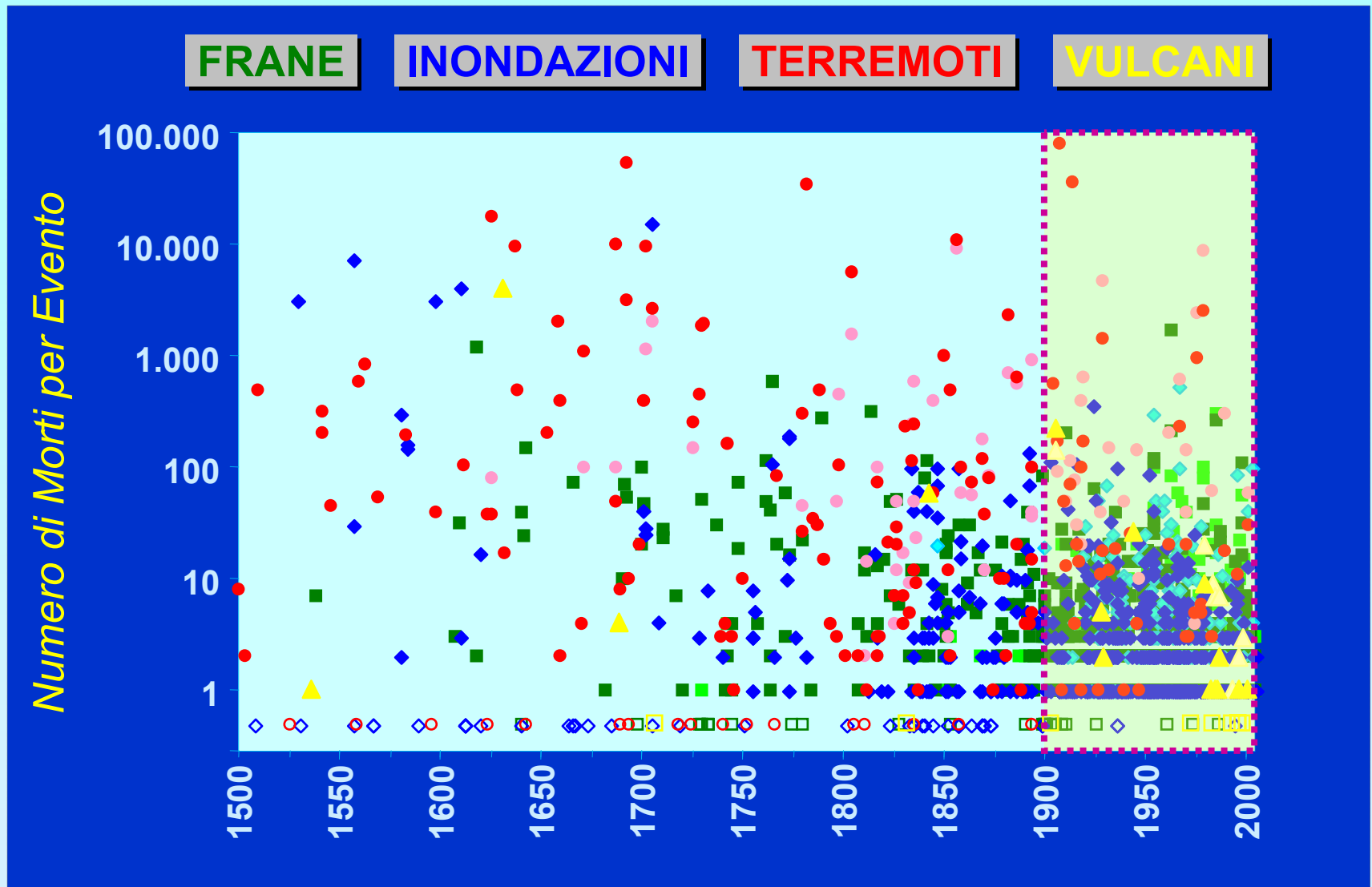
La localizzazione di **1275** eventi di **frana** che hanno causato **11.564** morti e **2295** feriti.

La localizzazione di **955** eventi di **inondazione** che hanno causato **37.167** morti e **2483** feriti.

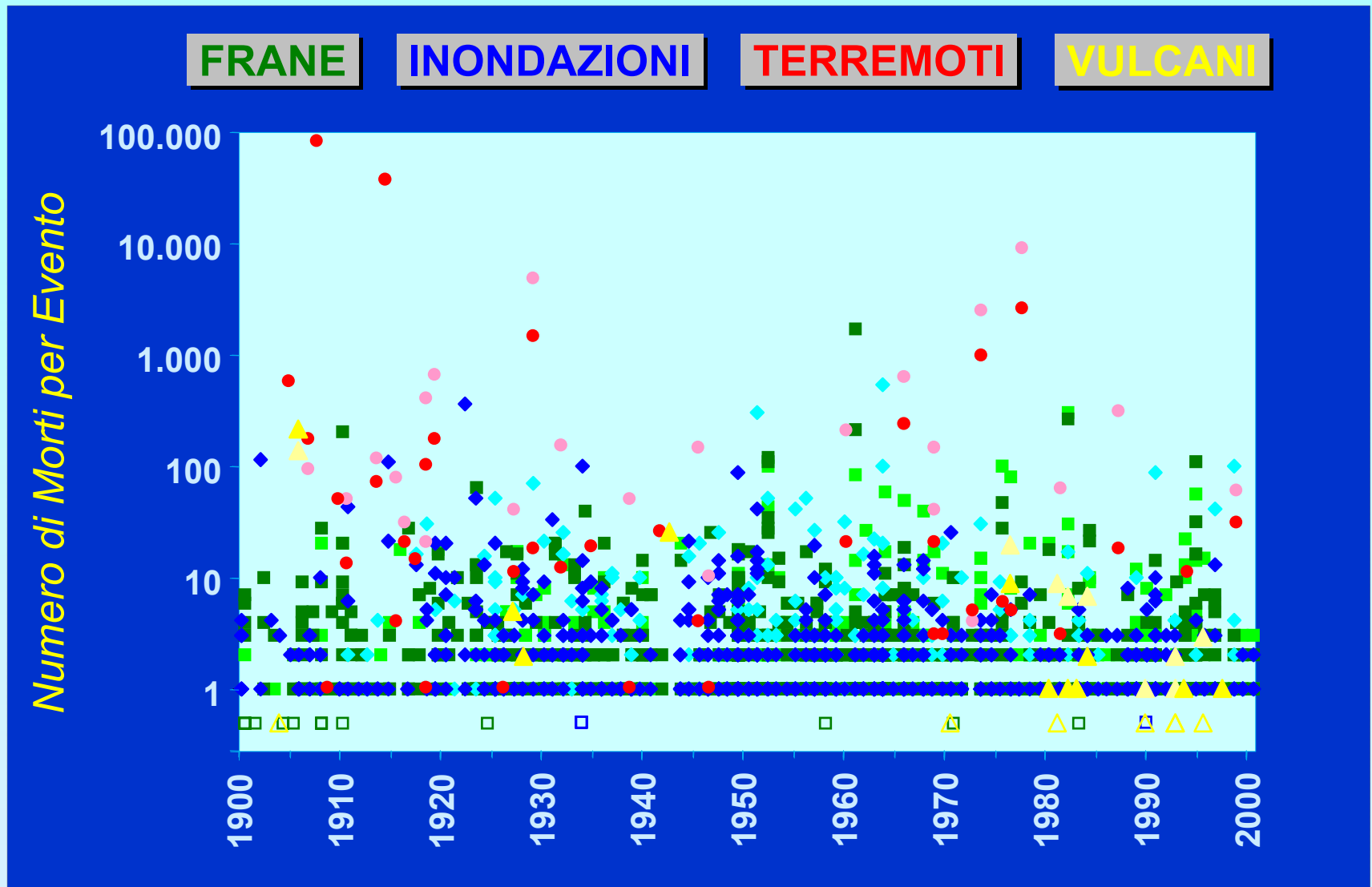


Scala originale: 1:1.200.000

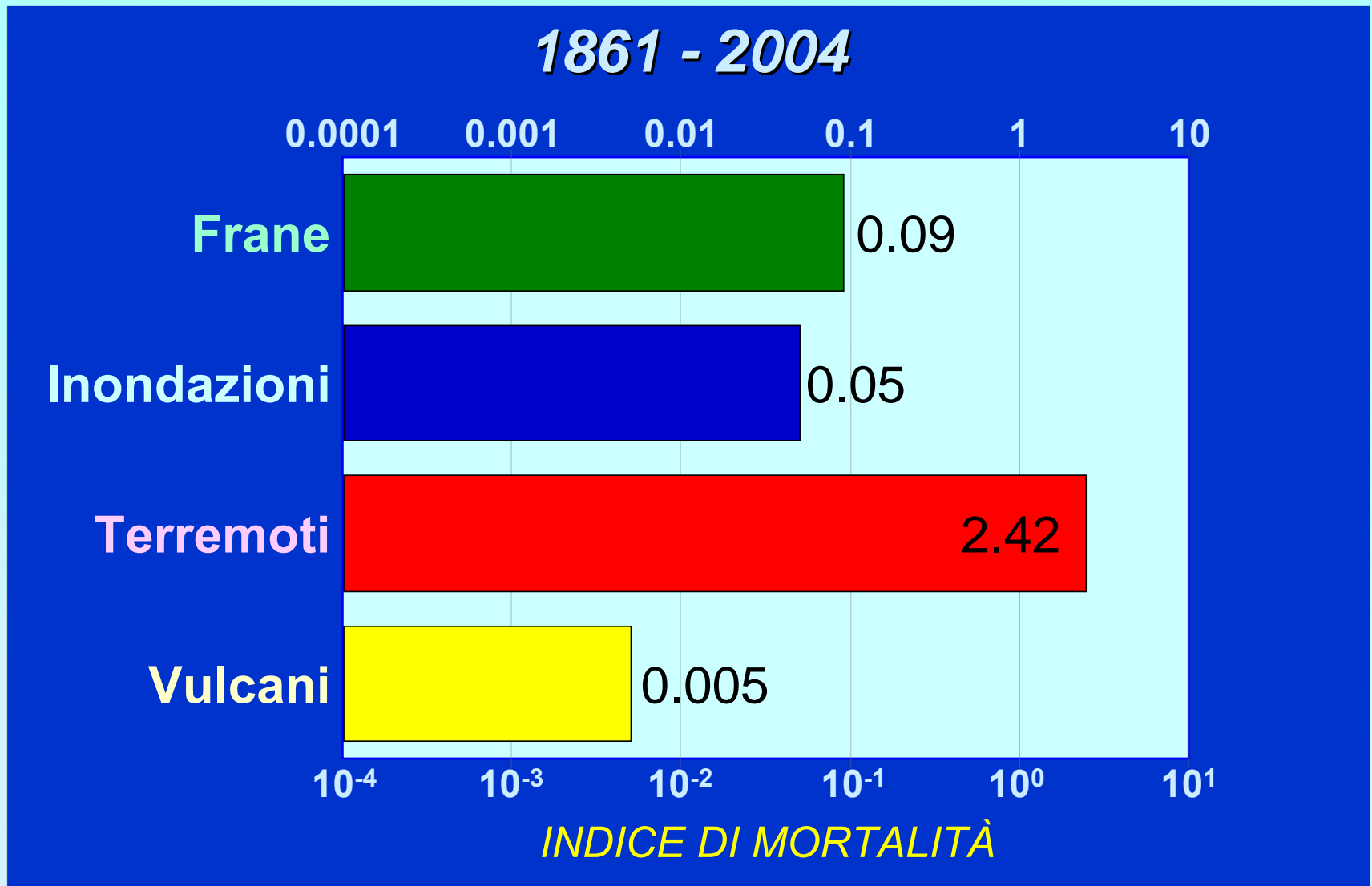
MORTI PER EVENTI NATURALI IN ITALIA



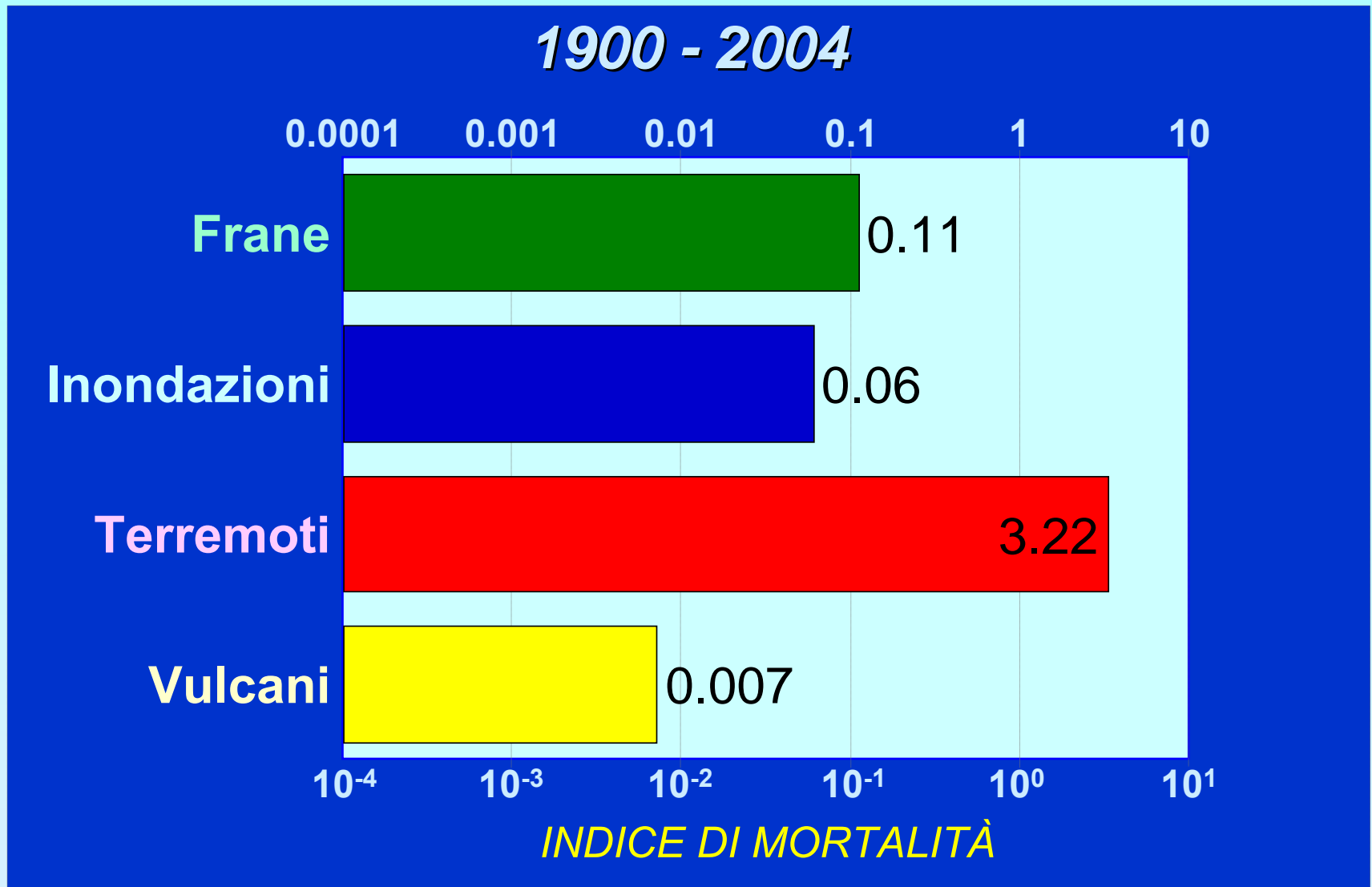
MORTI PER EVENTI NATURALI IN ITALIA



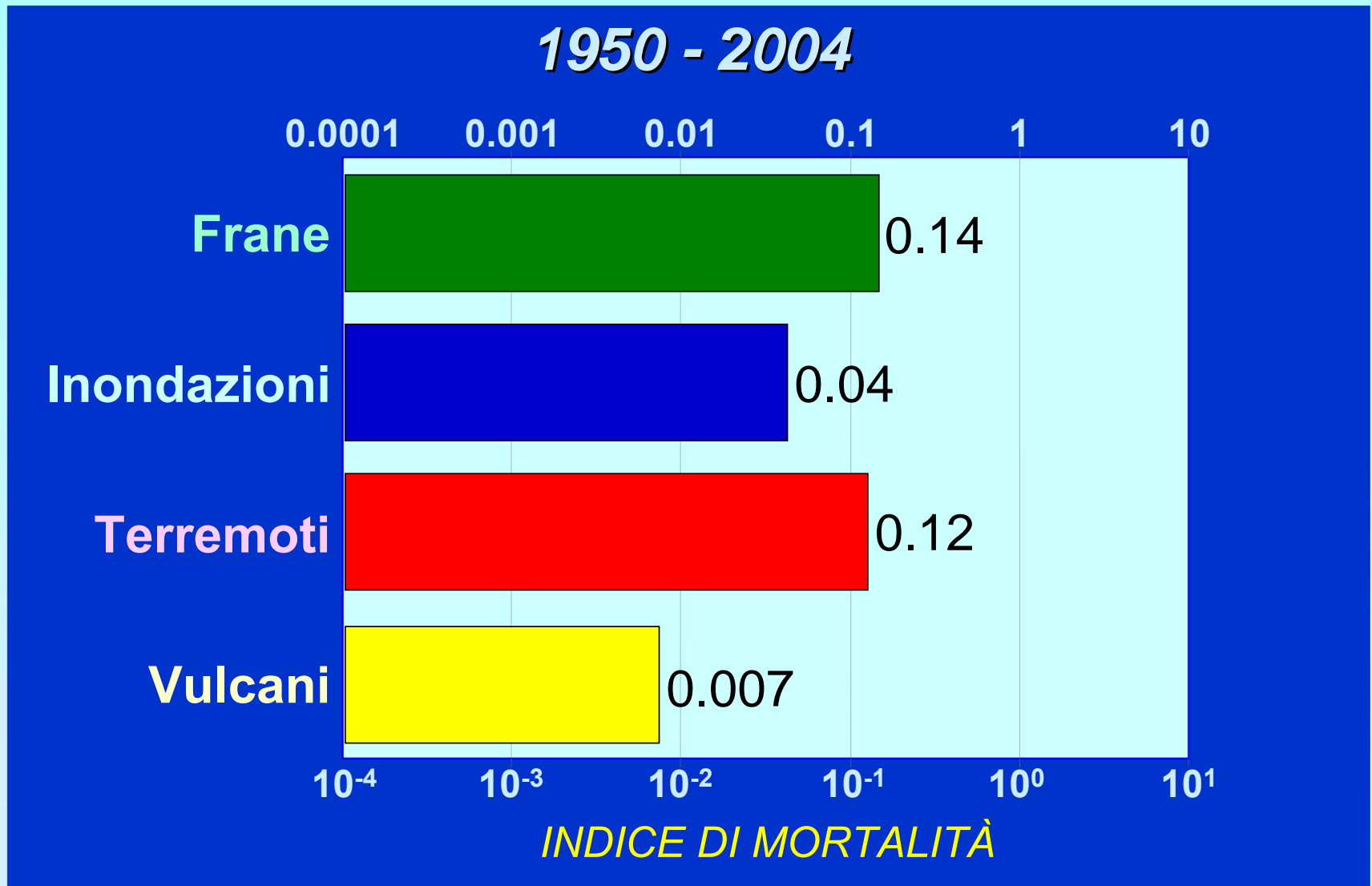
RISCHIO INDIVIDUALE IN ITALIA



RISCHIO INDIVIDUALE IN ITALIA



RISCHIO INDIVIDUALE IN ITALIA

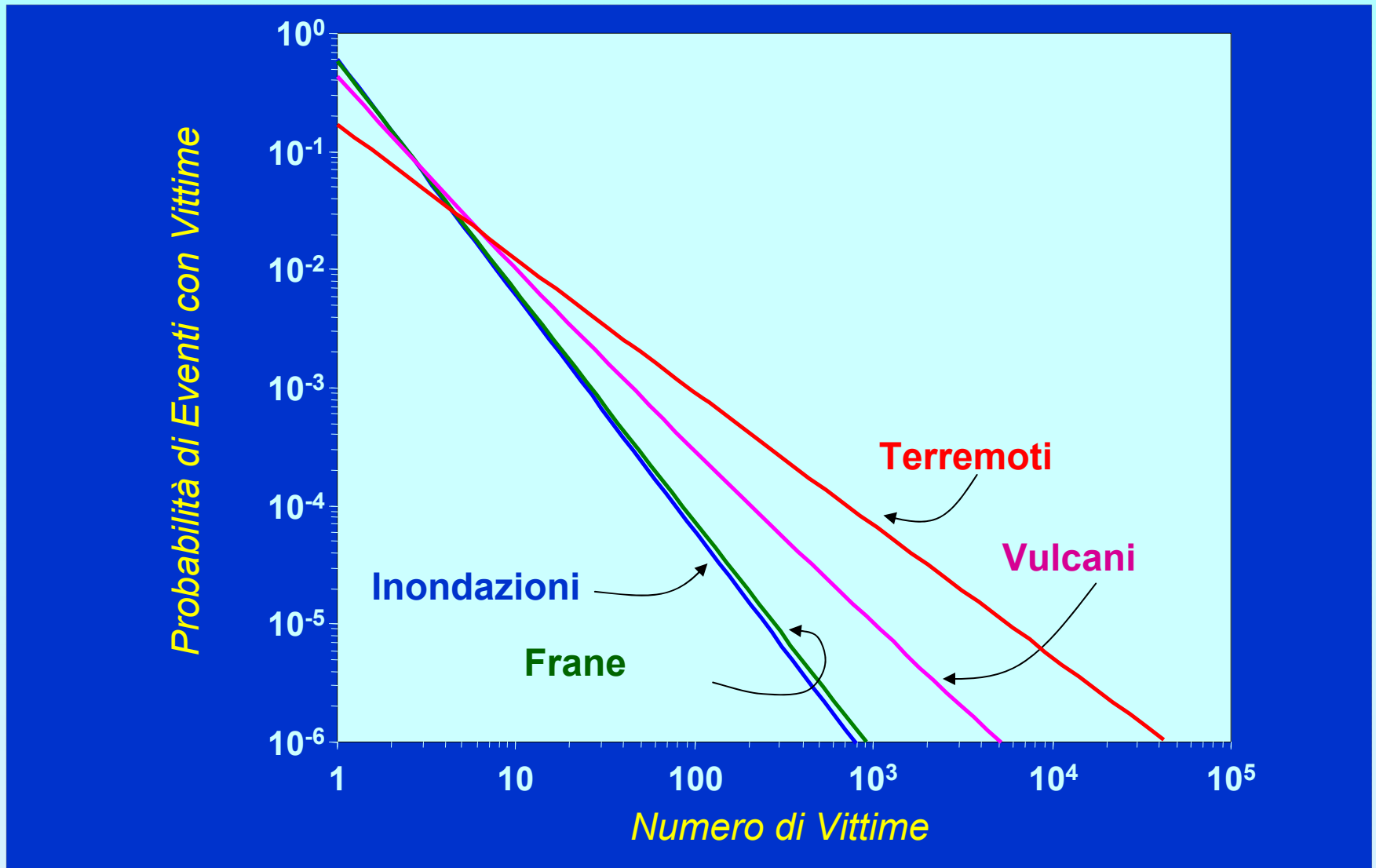


RISCHIO INDIVIDUALE IN ITALIA

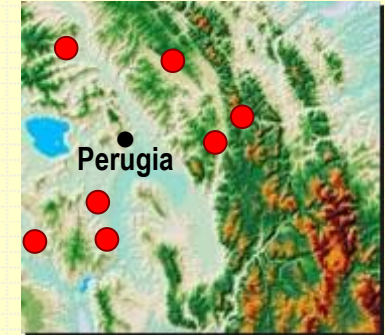
1980 – 2002



RISCHIO SOCIALE IN ITALIA

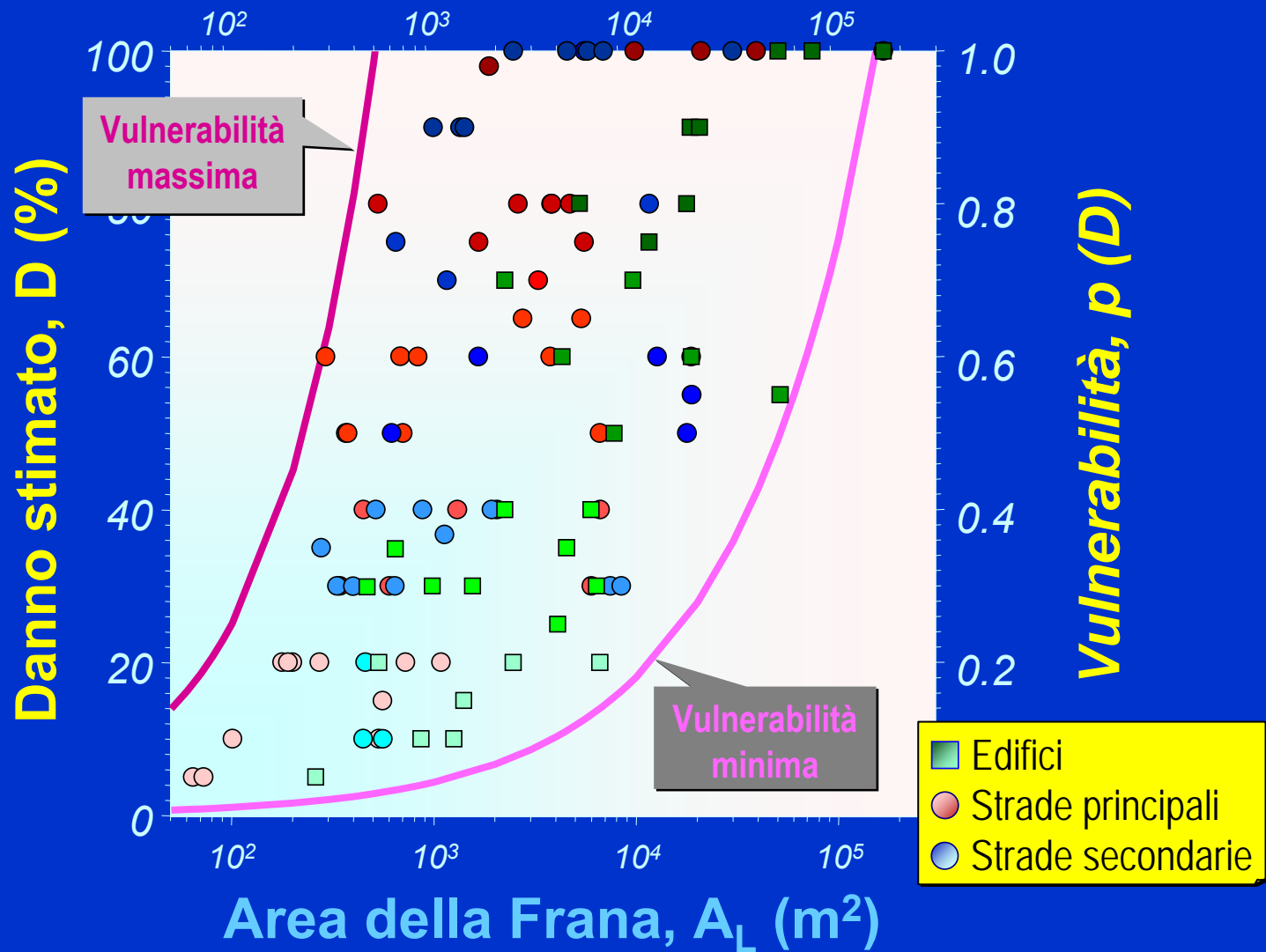


DANNI DA FRANA



$$V_L \sim A_L$$





*Stabilire la quantità di pioggia che può innescare frane è un problema di **interesse scientifico e sociale**.*



<http://www.class.noaa.gov/>



R.L. Schuster, USGS



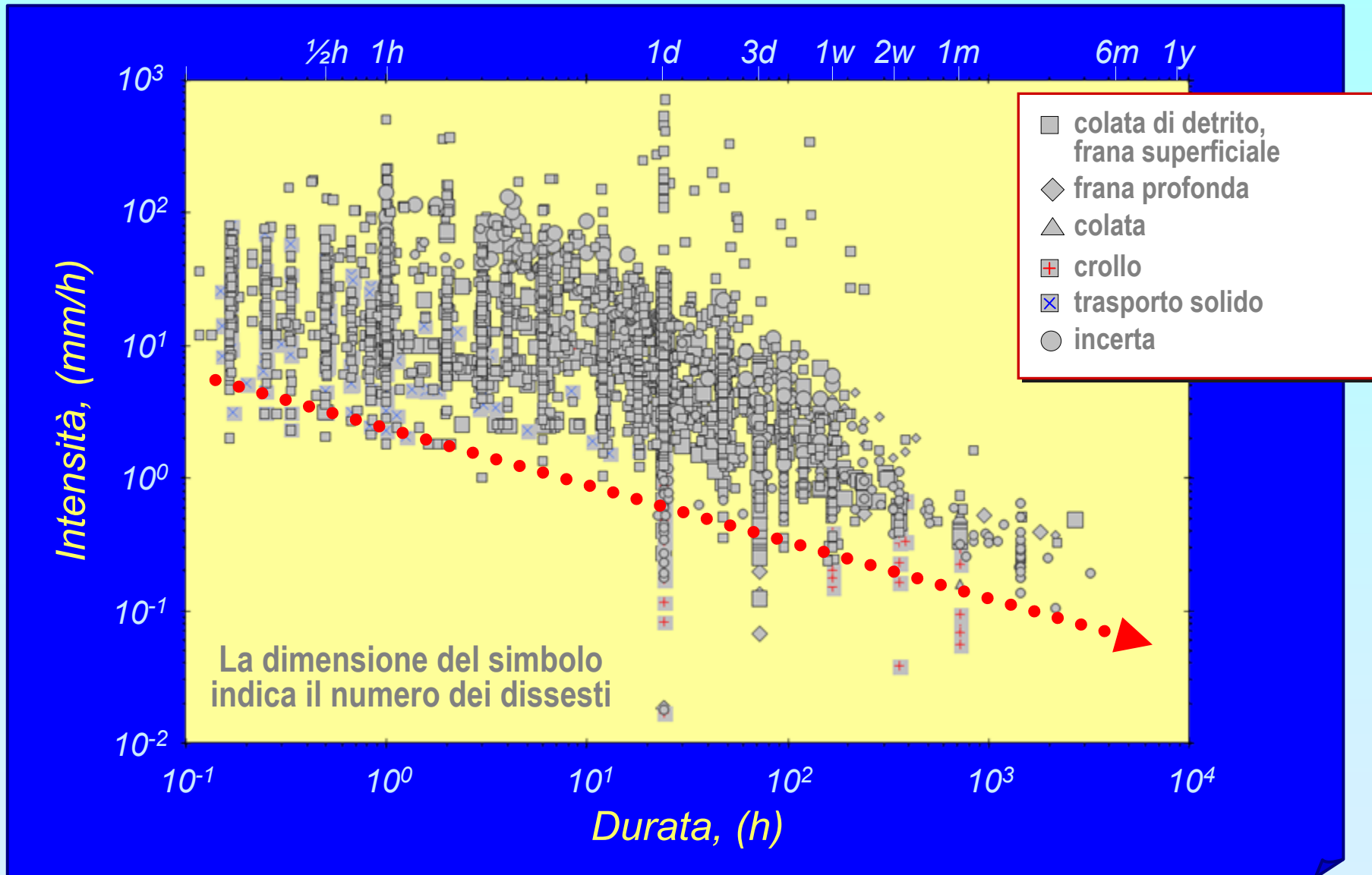
V. Catenacci, SGN



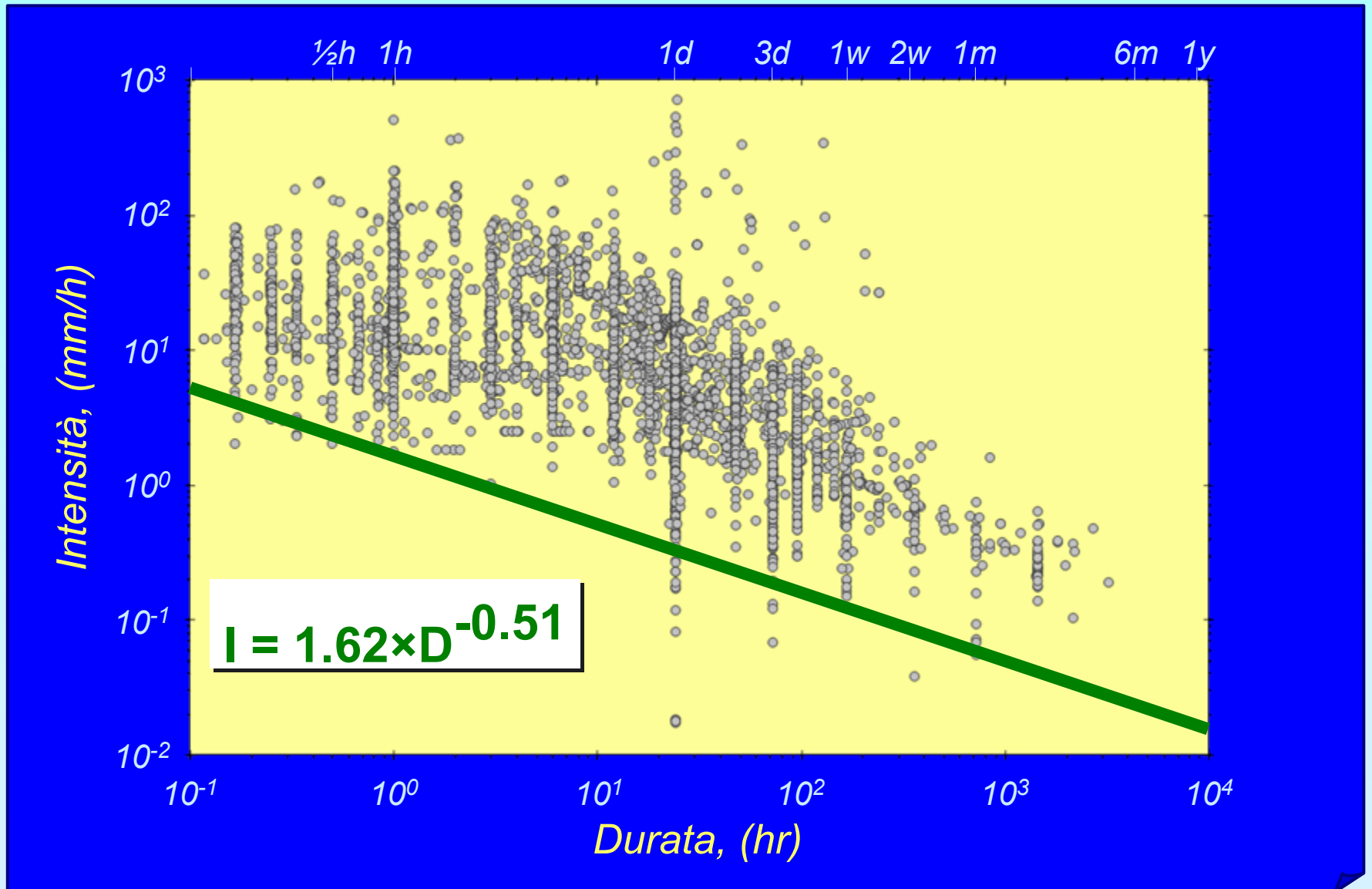
CNN web site

*Informazioni storiche possono essere utilizzate per definire **soglie d'innescio** delle frane.*

SOGLIE DI PIOGGIA



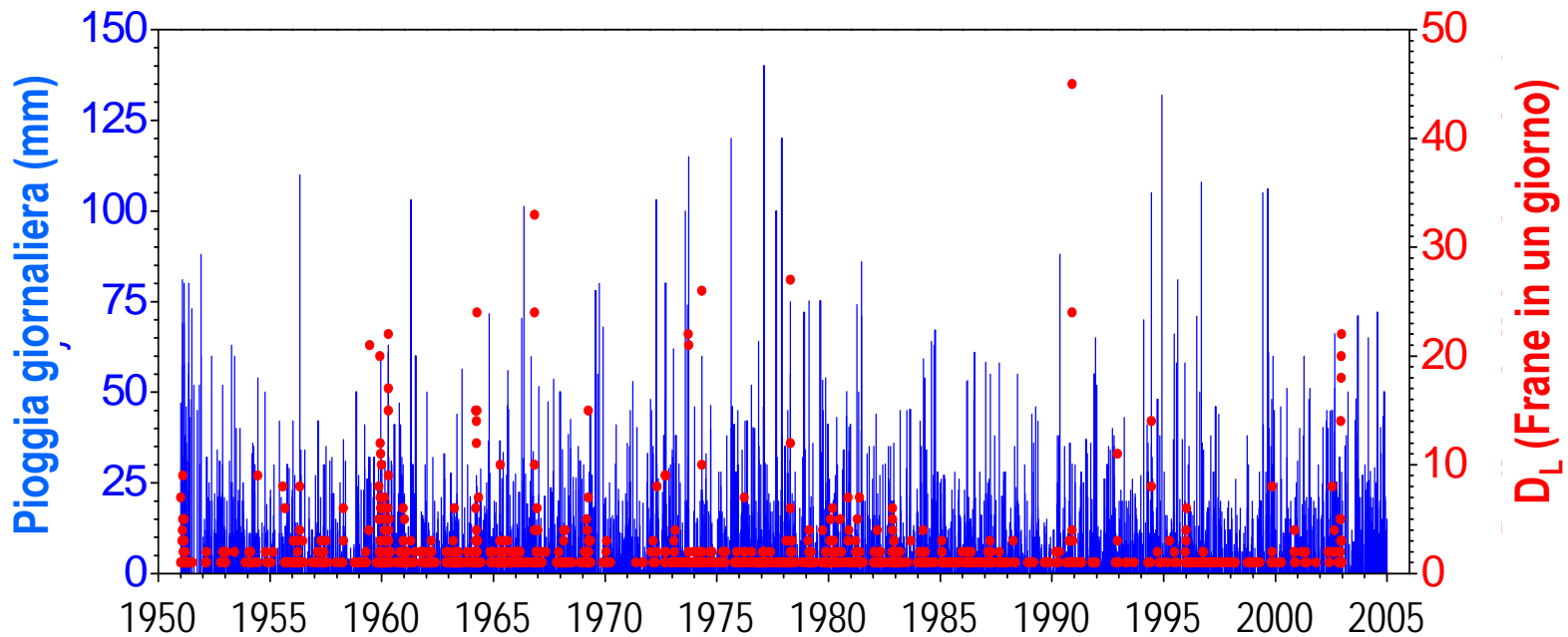
SOGLIE DI PIOGGIA



RUOLO DELLA PIOGGIA ANTECEDENTE

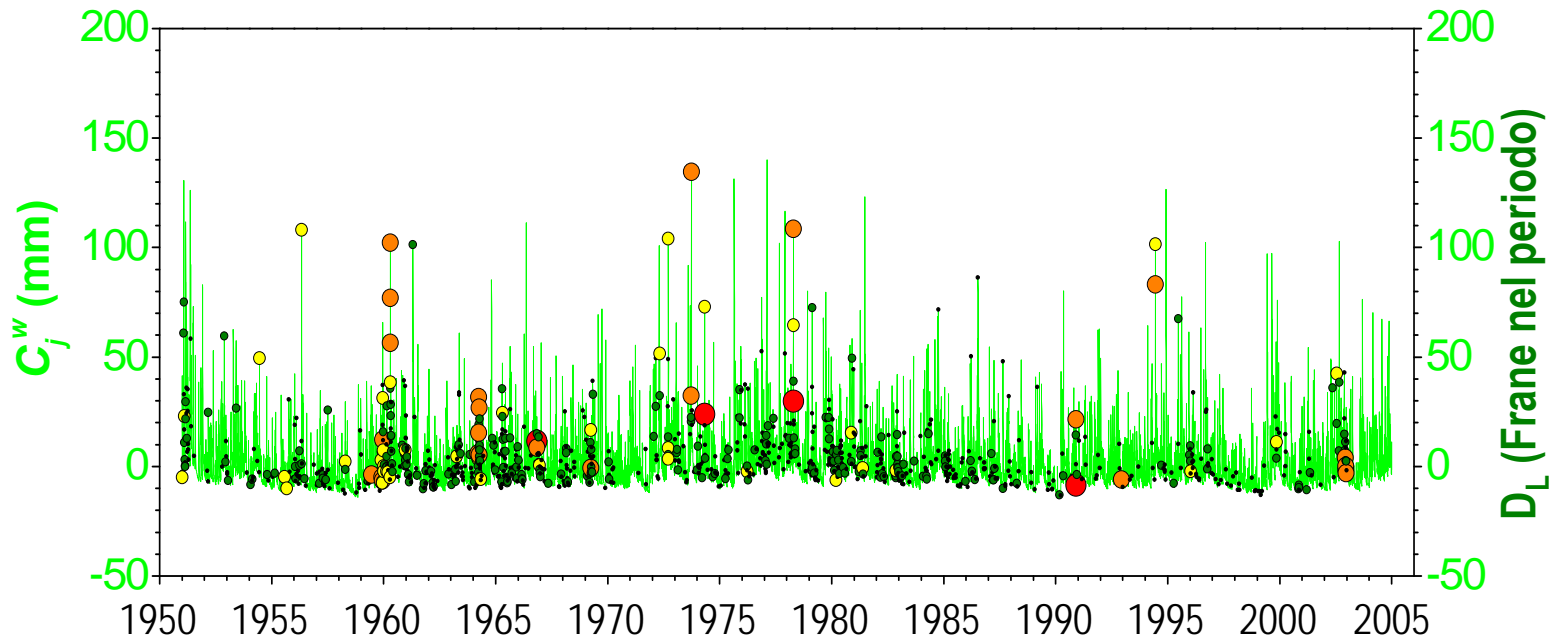
Province di Reggio Emilia, Modena e Bologna

Valori di pioggia giornaliera



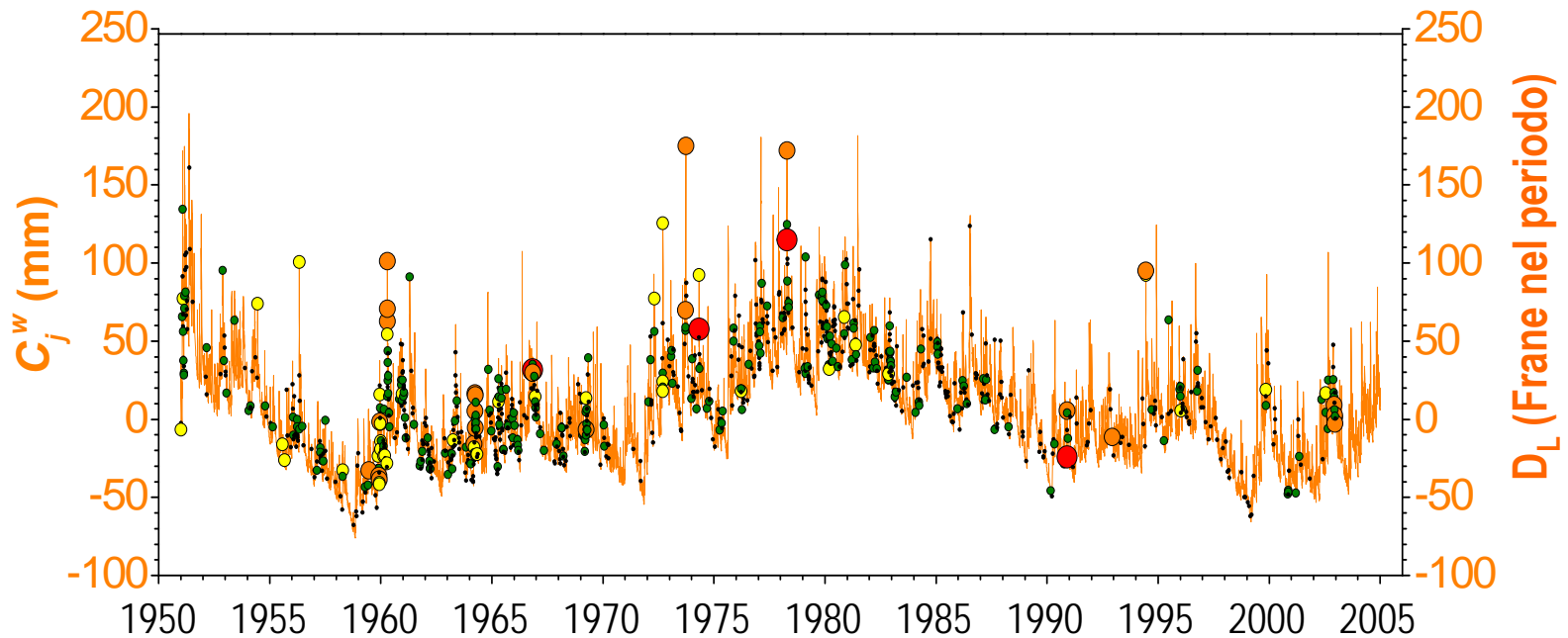
Province di Reggio Emilia, Modena e Bologna

Valori di pioggia giornaliera cumulata e pesata ($\alpha = 1$)



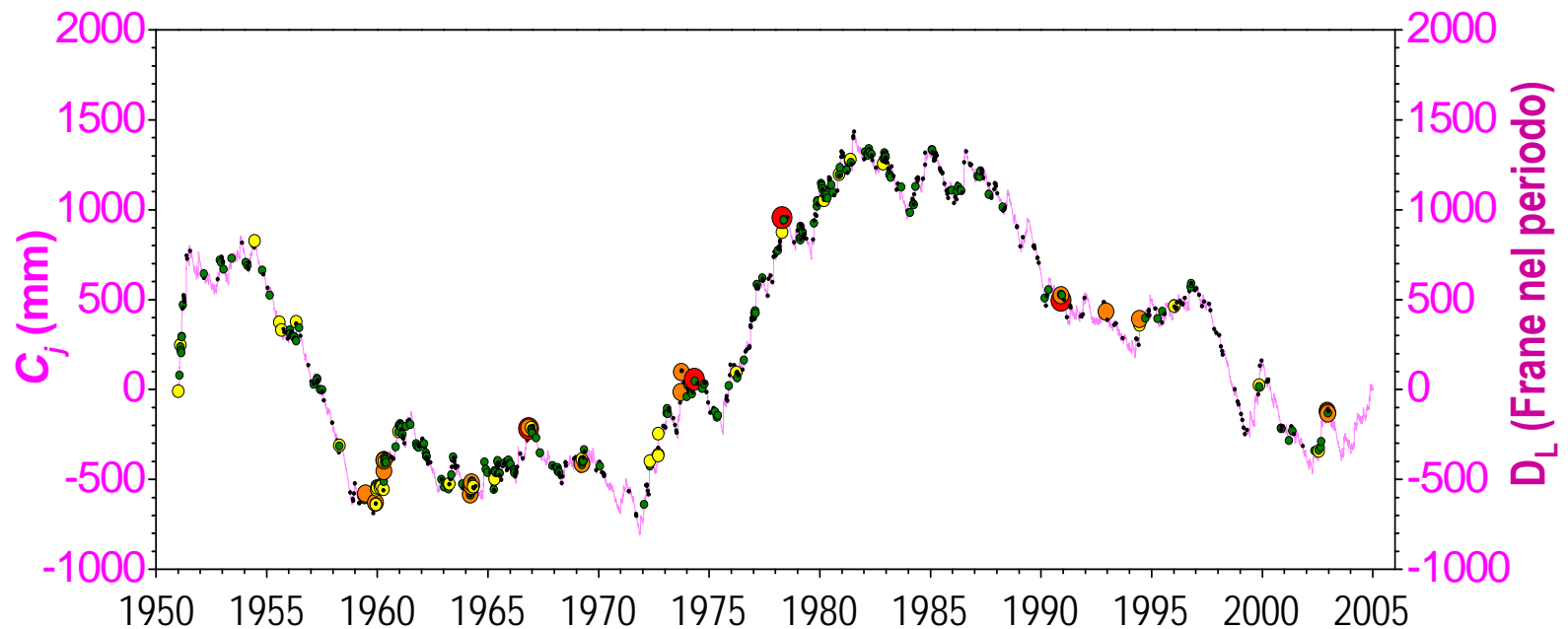
Province di Reggio Emilia, Modena e Bologna

Valori di pioggia giornaliera cumulata e pesata ($\alpha = 0,5$)

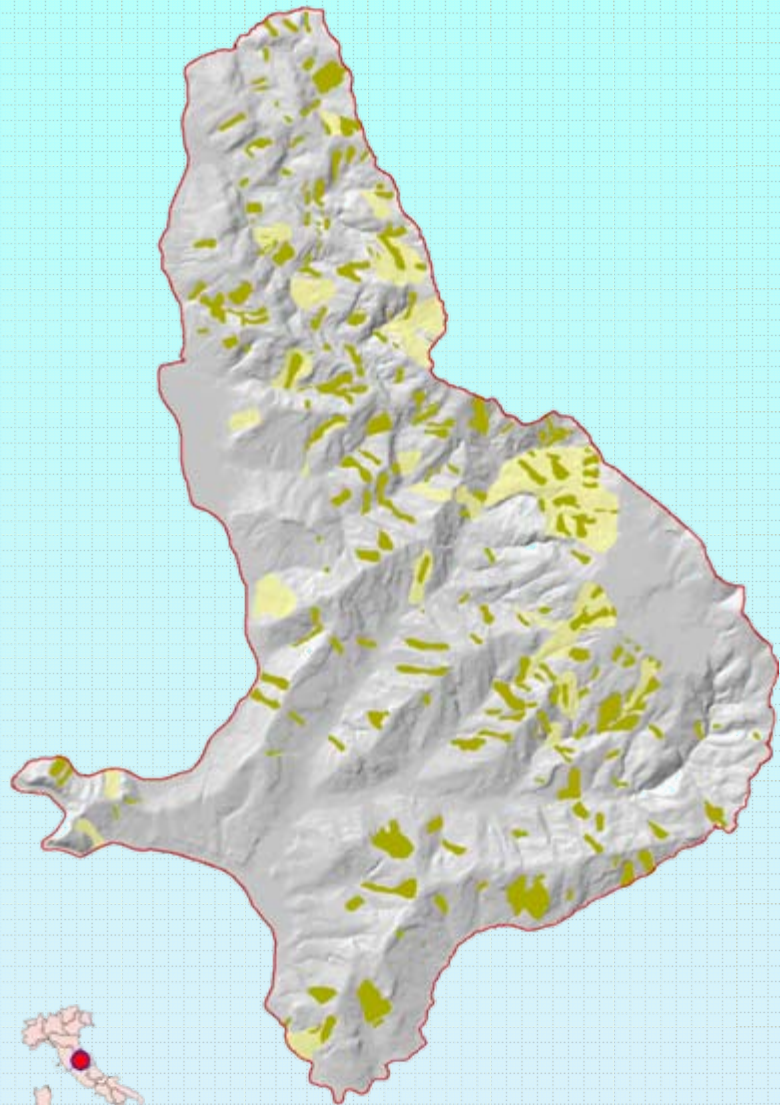


Province di Reggio Emilia, Modena e Bologna

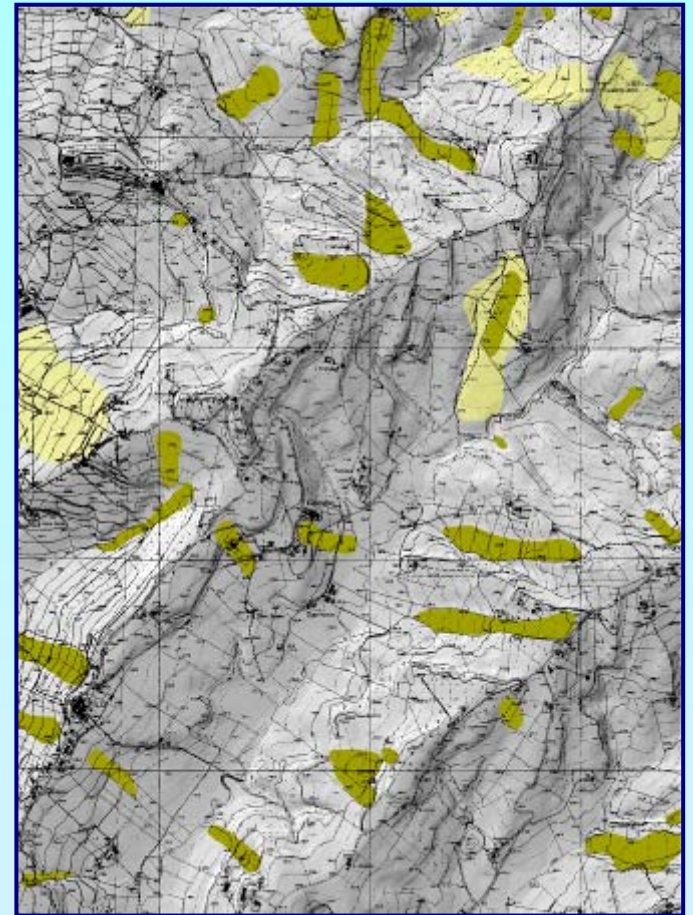
Valori di pioggia giornaliera cumulata e pesata ($\alpha = 0$)



CARTA INVENTARIO MULTI-TEMPORALE

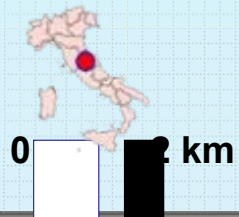
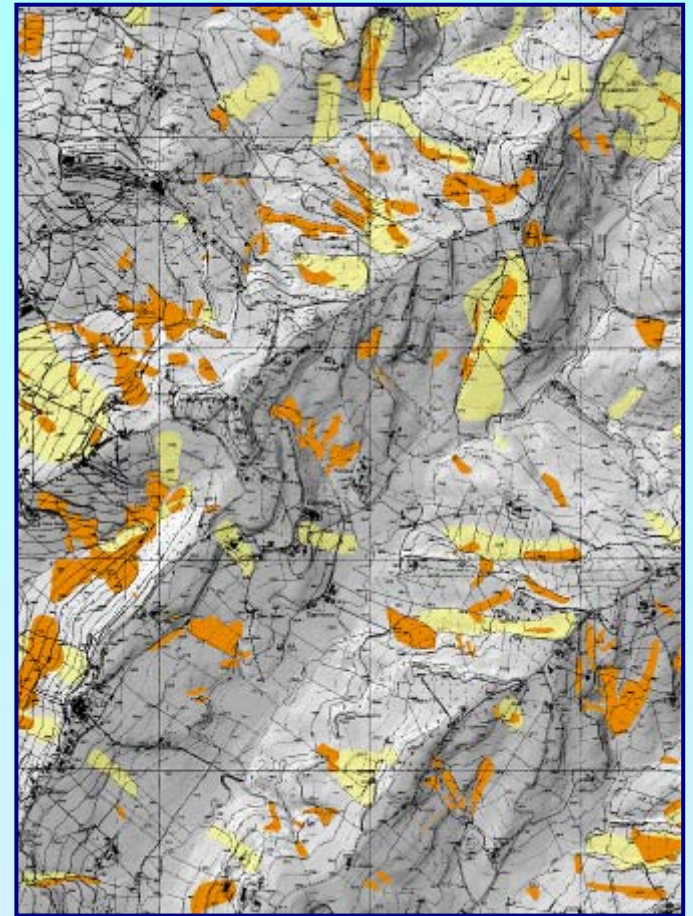
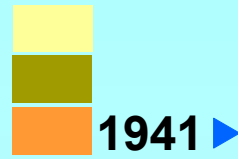
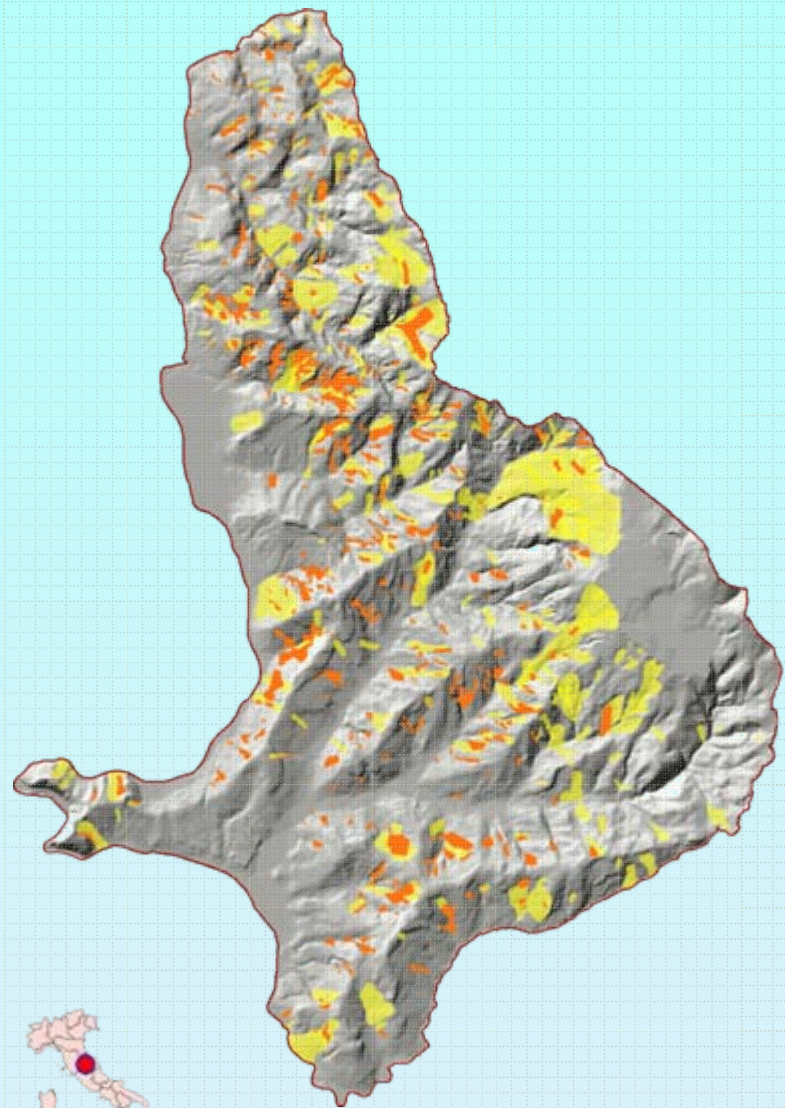


Area di Collazzone
Perugia



0 1 km

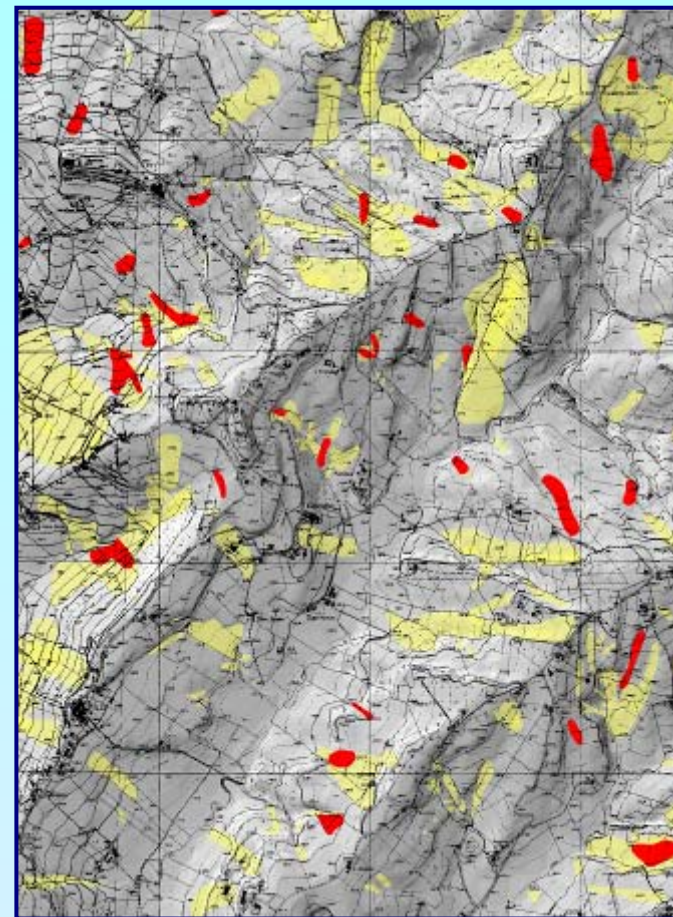
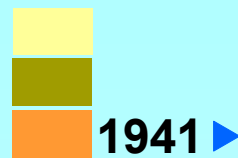
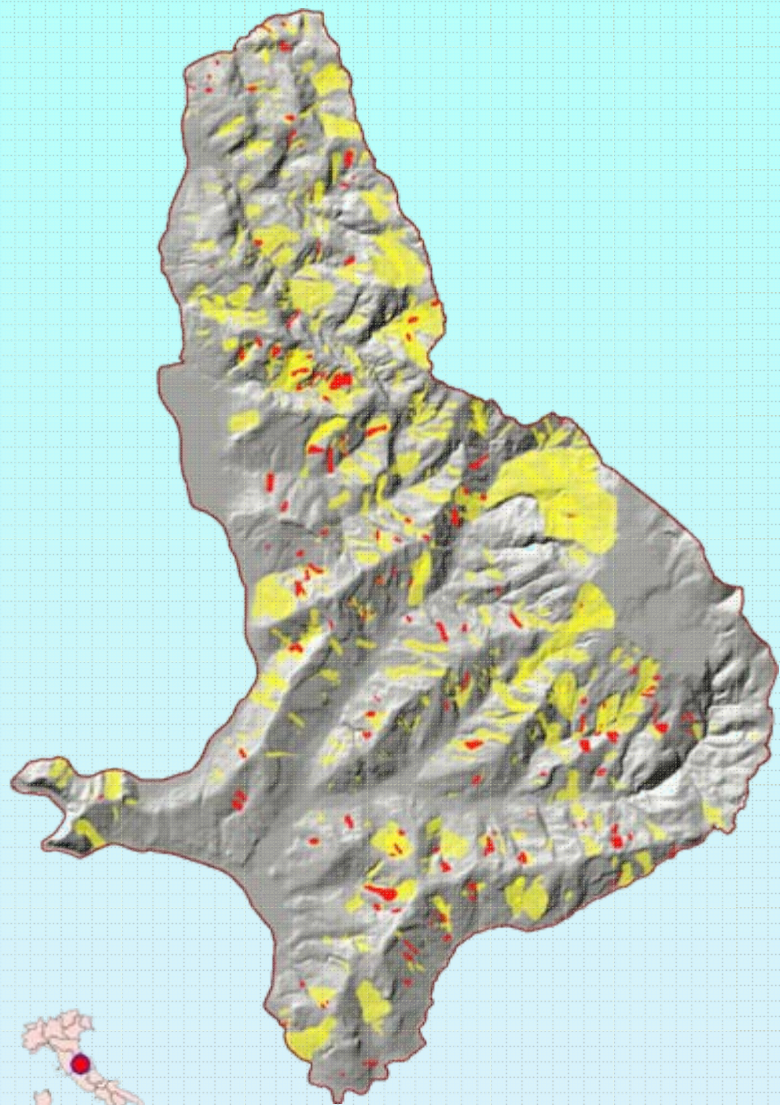
CARTA INVENTARIO MULTI-TEMPORALE



Area di Collazzone
Perugia



CARTA INVENTARIO MULTI-TEMPORALE

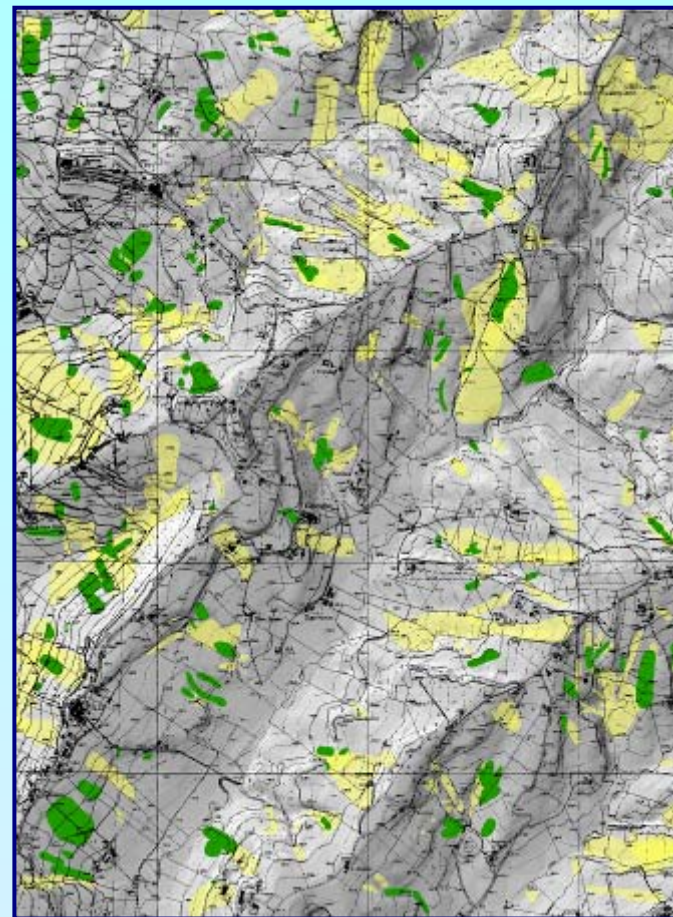
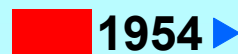
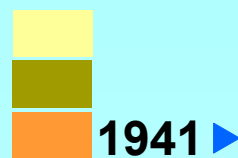
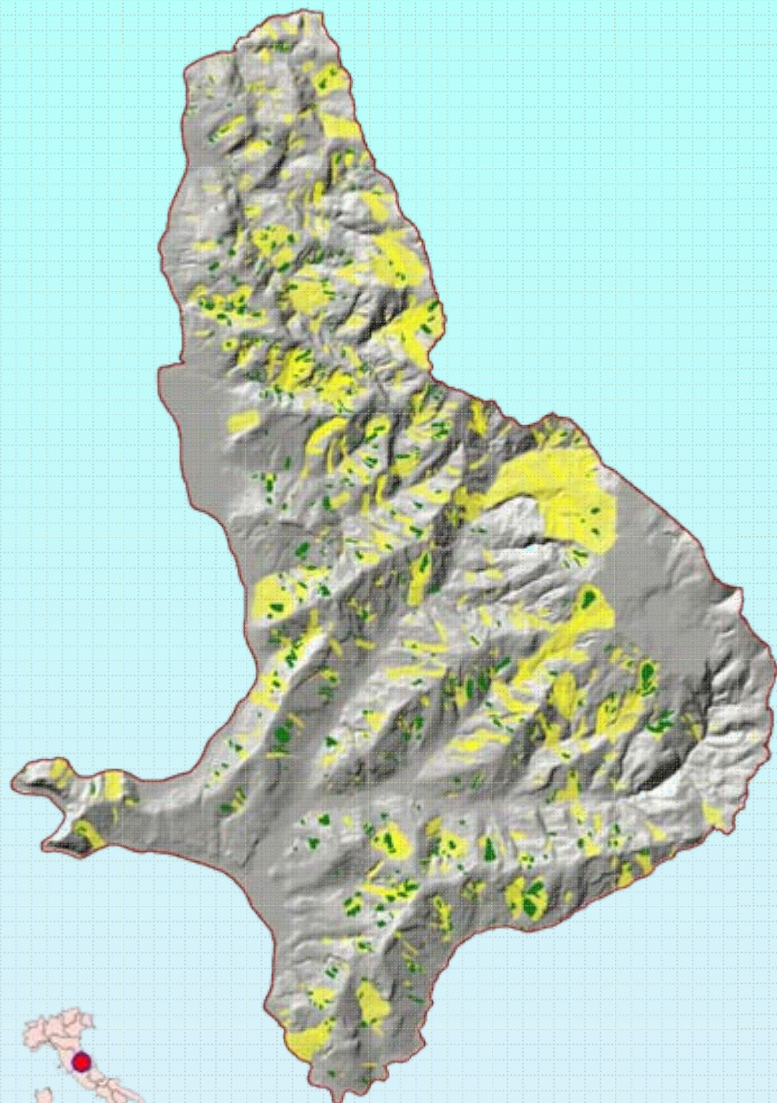


0   km

0   km

Area di Collazzone
Perugia

CARTA INVENTARIO MULTI-TEMPORALE

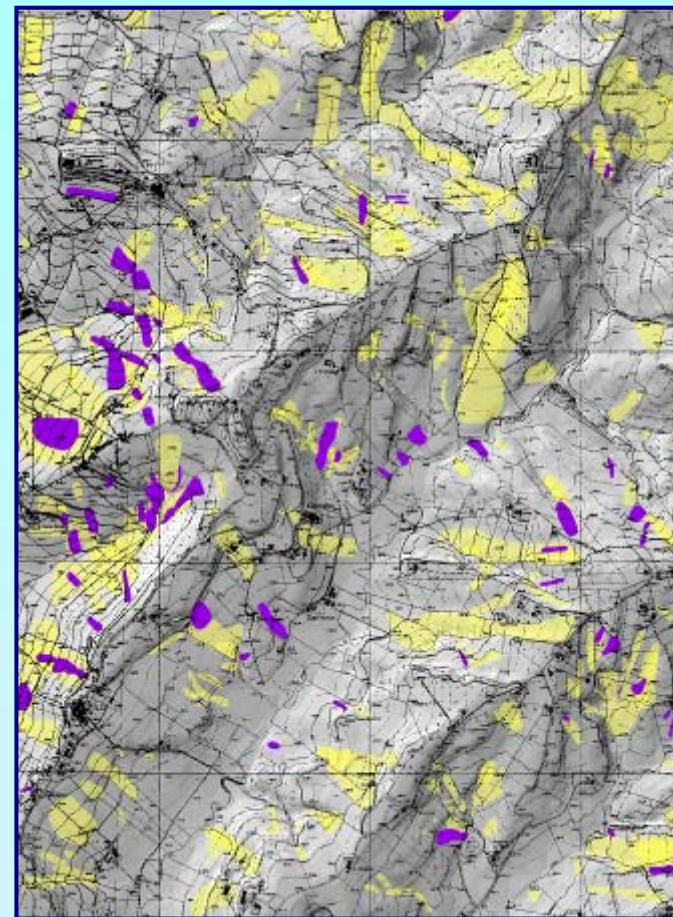
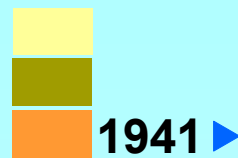
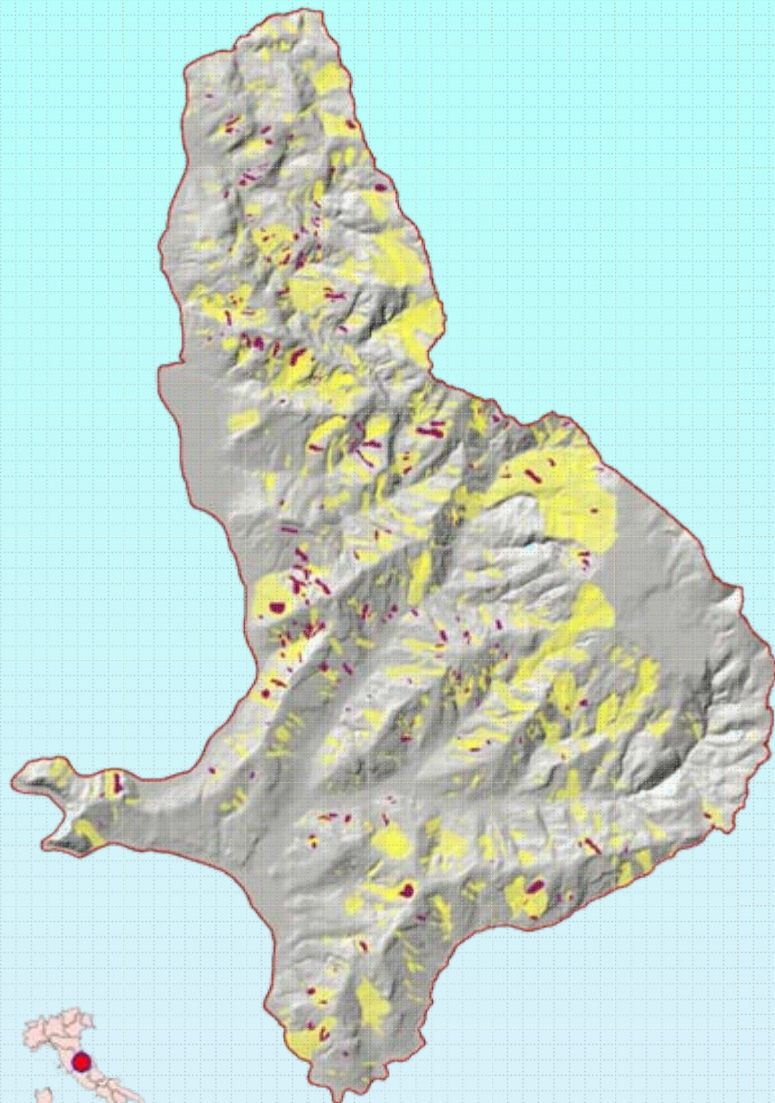


0   km

0   km

Area di Collazzone
Perugia

CARTA INVENTARIO MULTI-TEMPORALE

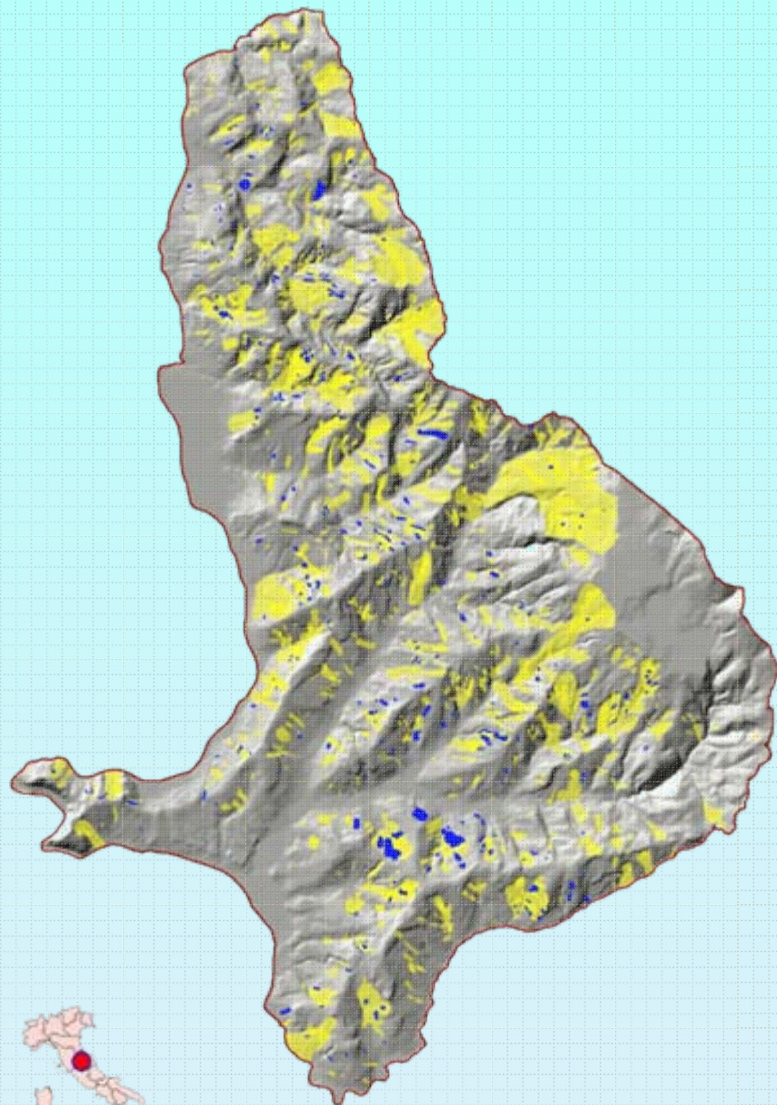


0 km

0 km

Area di Collazzone
Perugia

CARTA INVENTARIO MULTI-TEMPORALE



0 2 km

Area di Collazzone
Perugia

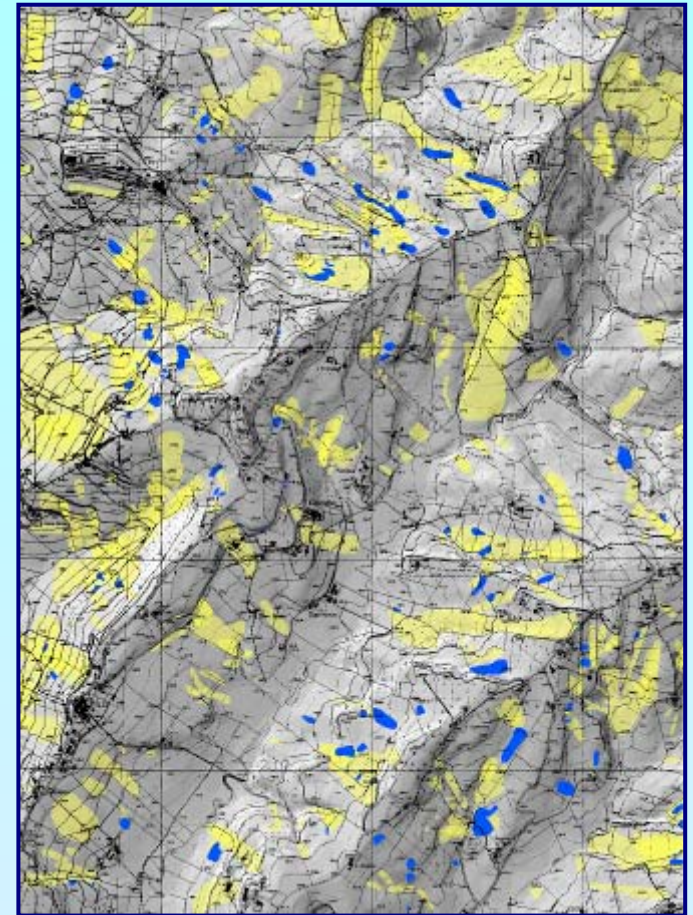
1941

1954

1977

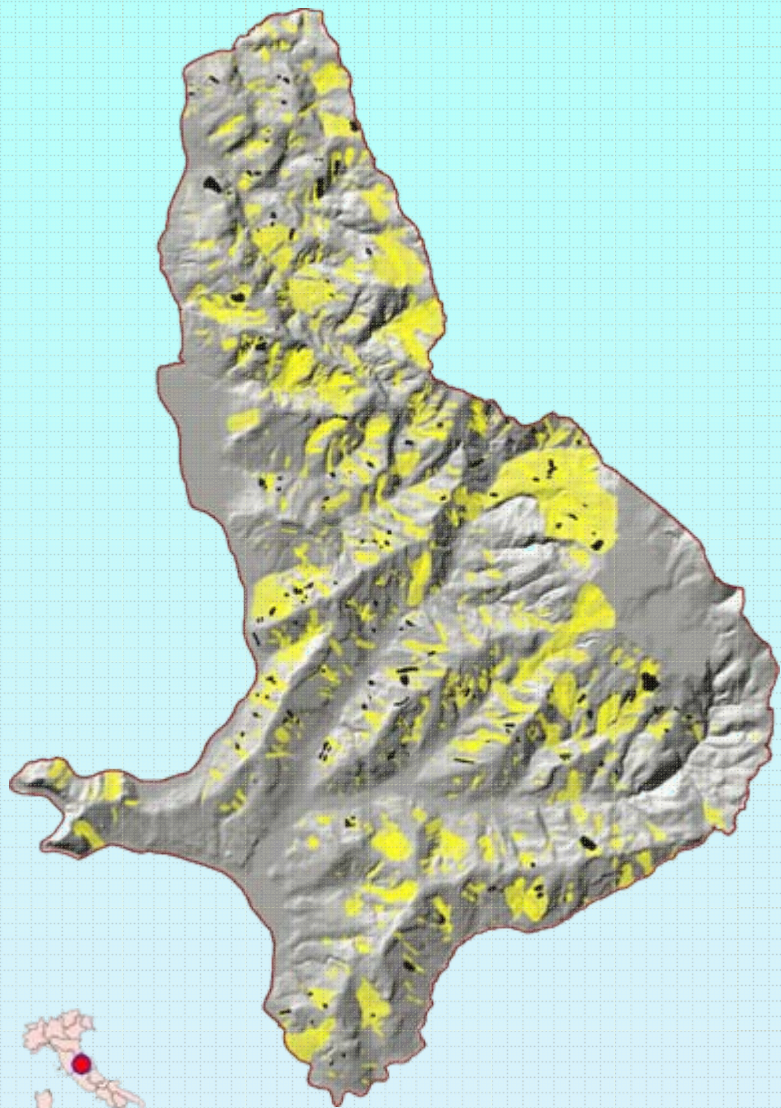
1985

1997



0 km

CARTA INVENTARIO MULTI-TEMPORALE



0 2 km

Area di Collazzone
Perugia

1941

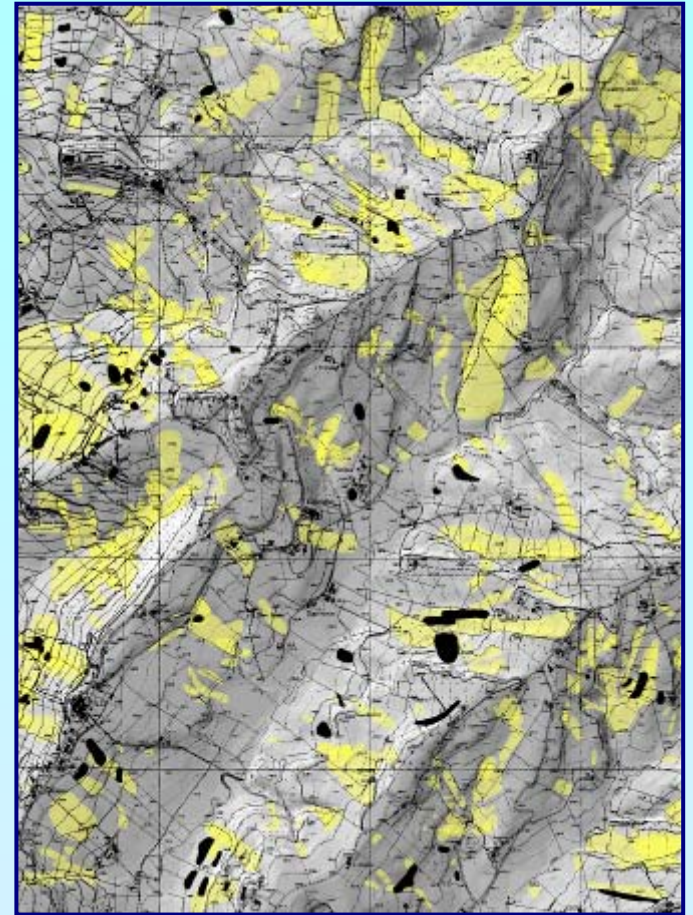
1954

1977

1985

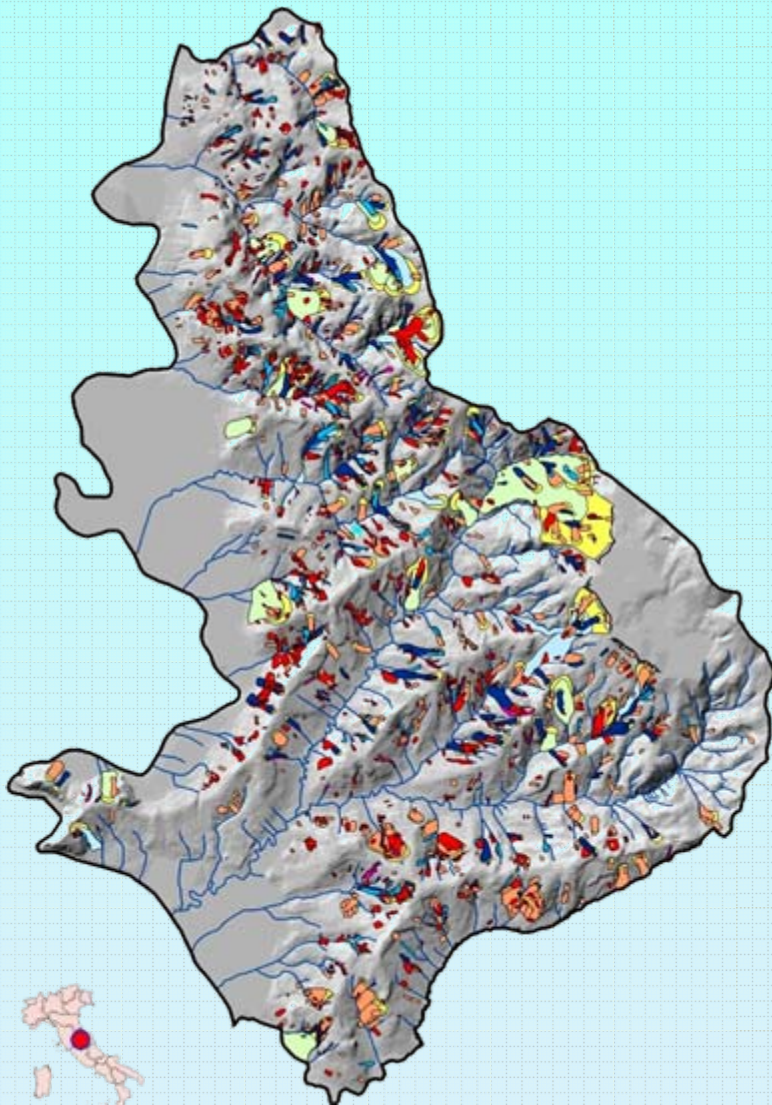
1997

2004











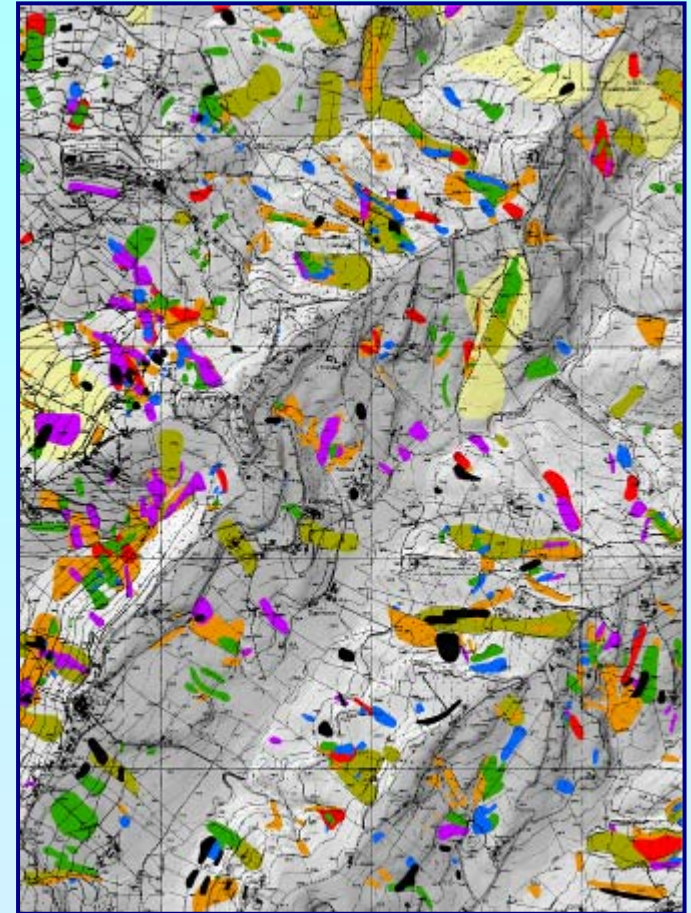
0 km

CARTA INVENTARIO MULTI-TEMPORALE



Landslide age

-  very old
-  pre 1941
-  1941
-  1954
-  1977
-  1985
-  1997
-  2004



0   km

0   km

Area di Collazzone
Perugia

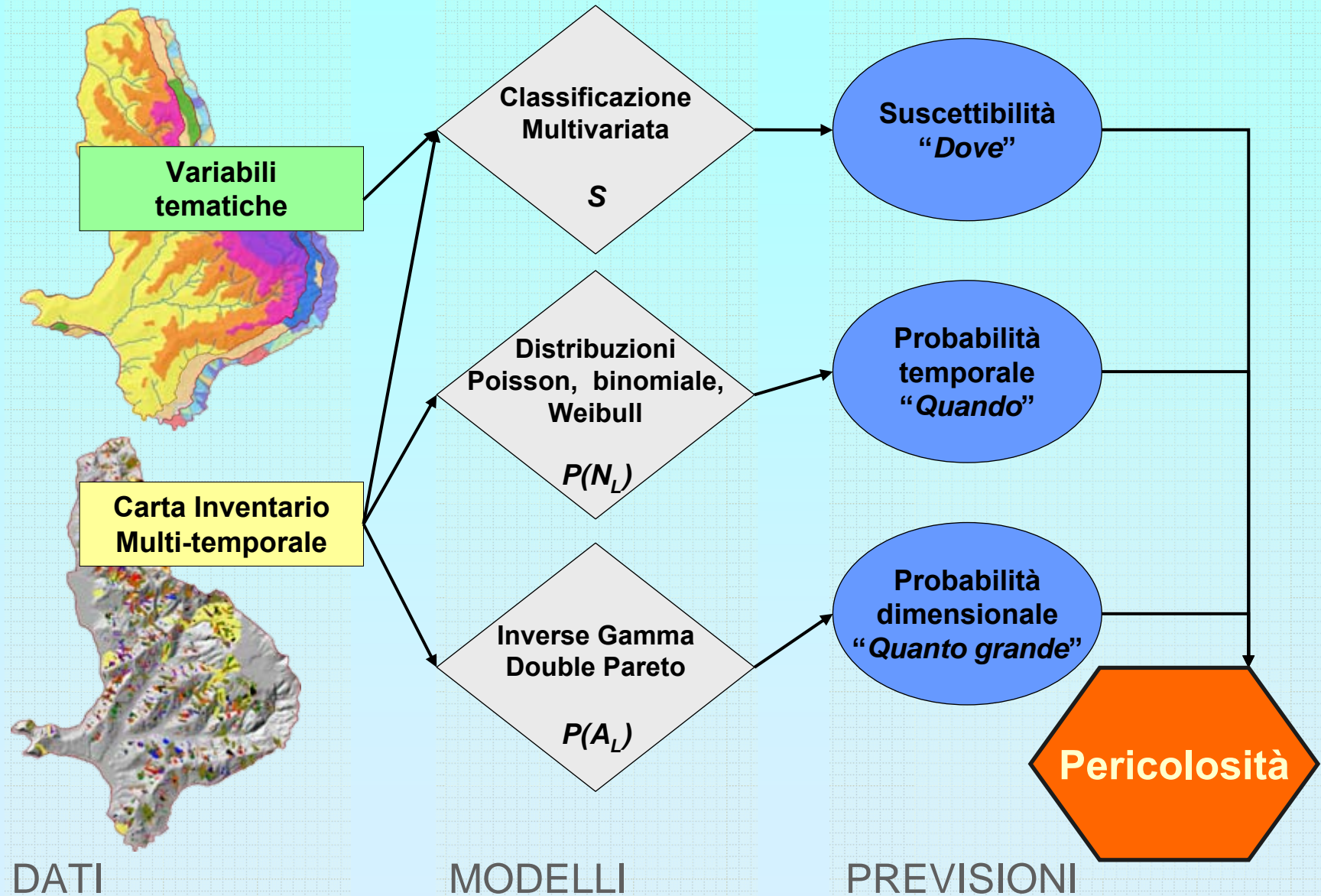
- ▶ La **pericolosità da frana** è la probabilità che si verifichi una frana di magnitudo data, in un'area ed in un tempo prestabiliti.
- ▶ La definizione incorpora i concetti di area (**dove?**), tempo (**quando?**) e magnitudo (**quanto grande?**)

$H_L = P [A_L \geq a_L \text{ nel tempo } t, \text{ dati } \{ \text{morfologia, litologia, struttura, uso del suolo, ...} \}]$

$$H_L = P (A_L) \times P (N_L) \times S$$

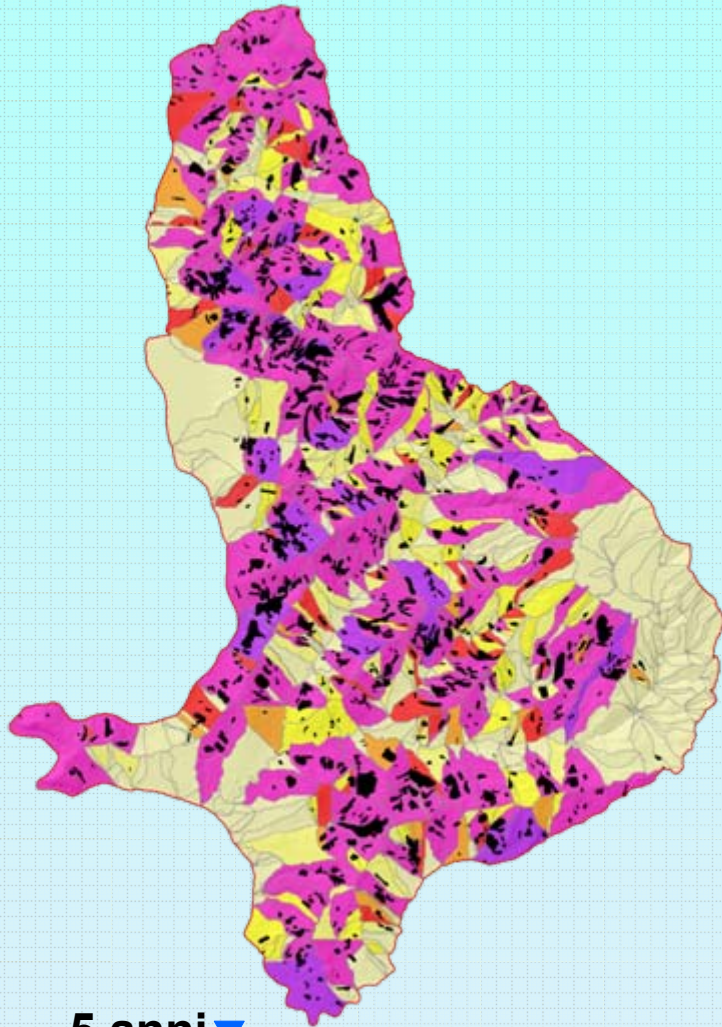
(Guzzetti et al. 1999, 2005)

PERICOLOSITÀ DA FRANA



PERICOLOSITÀ DA FRANA

Area della frana $\geq 1000 \text{ m}^2$



5 anni ▼

[0.00-0.02]

(0.02-0.04]

(0.04-0.06]

(0.06-0.08]

(0.08-0.10]

(0.10-0.30]

(0.30-0.50]

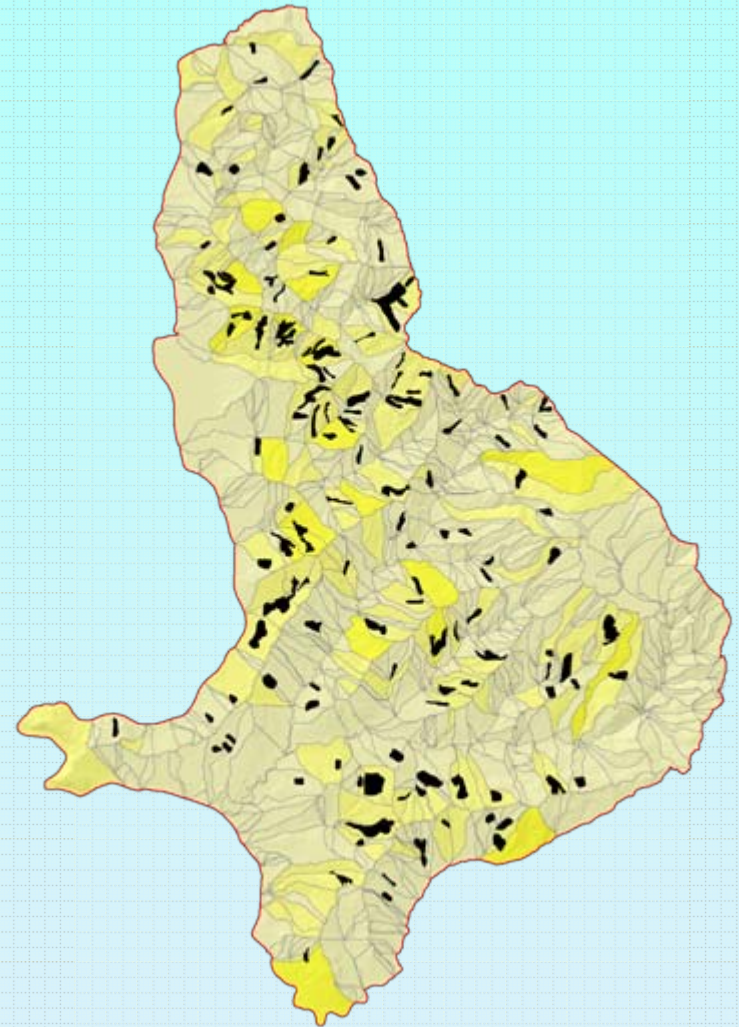
(0.50-0.70]

(0.70-1.00]

FRANA

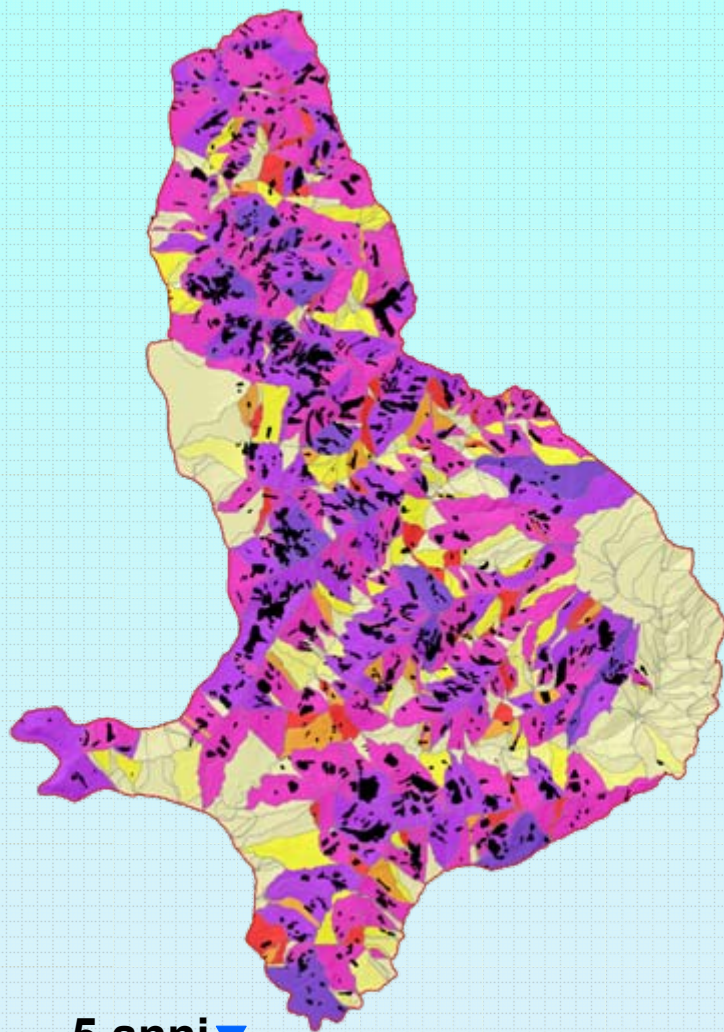
0 2 km

Area della frana $\geq 10,000 \text{ m}^2$



PERICOLOSITÀ DA FRANA

Area della frana $\geq 1000 \text{ m}^2$



5 anni ▼

10 anni ▲

[0.00-0.02]

(0.02-0.04]

(0.04-0.06]

(0.06-0.08]

(0.08-0.10]

(0.10-0.30]

(0.30-0.50]

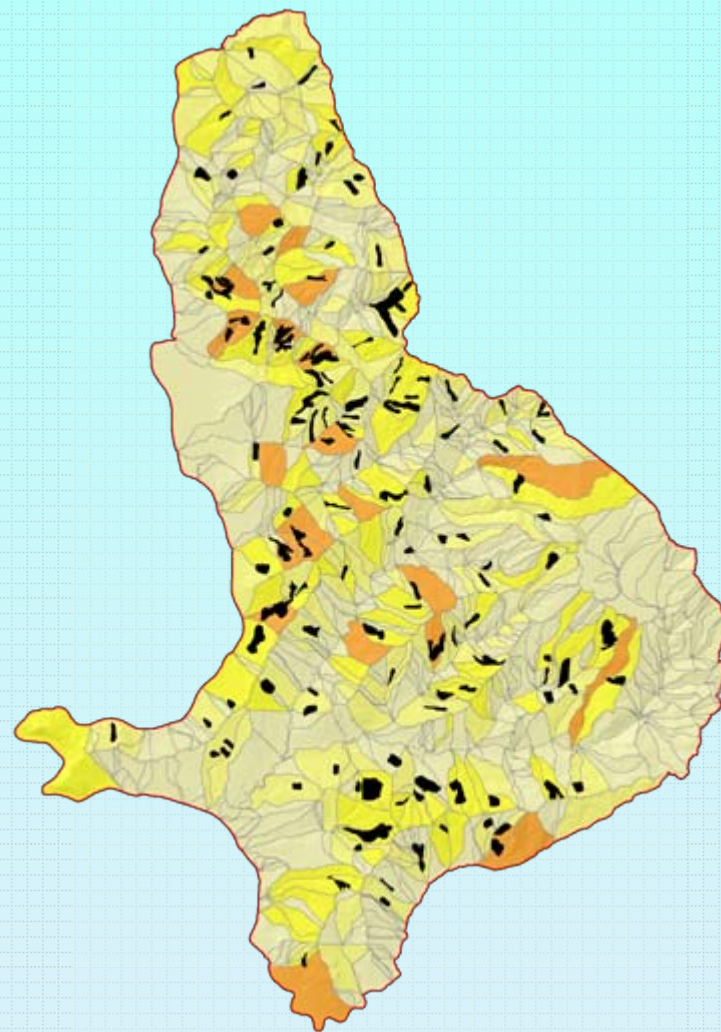
(0.50-0.70]

(0.70-1.00]

FRANA

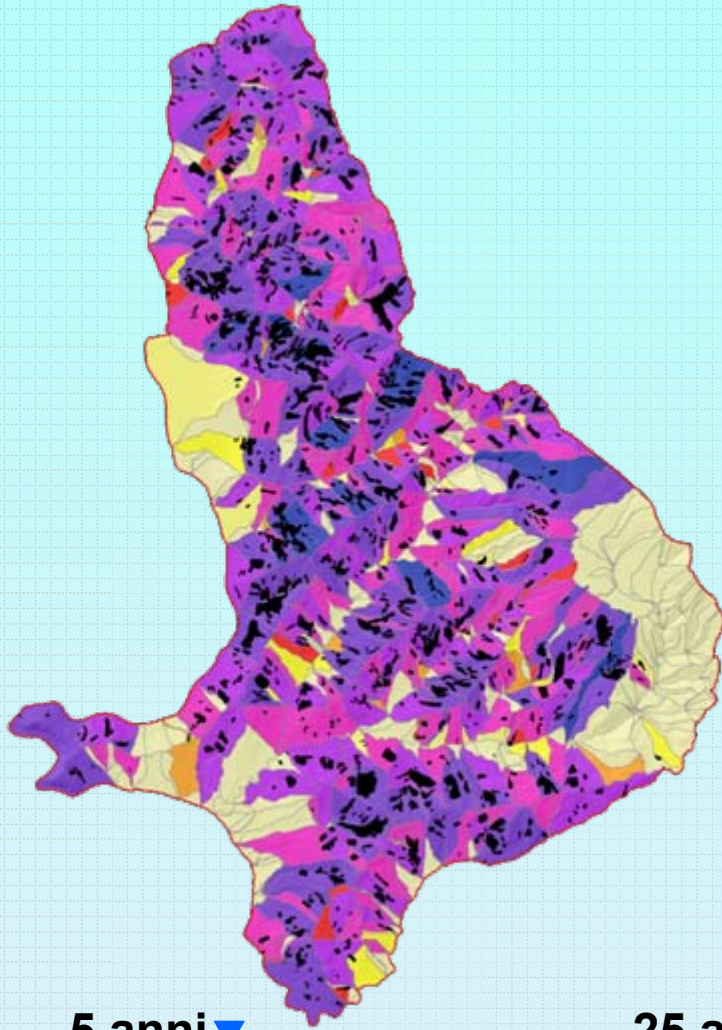
0 2 km

Area della frana $\geq 10,000 \text{ m}^2$



PERICOLOSITÀ DA FRANA

Area della frana $\geq 1000 \text{ m}^2$



[0.00-0.02]

(0.02-0.04]

(0.04-0.06]

(0.06-0.08]

(0.08-0.10]

(0.10-0.30]

(0.30-0.50]

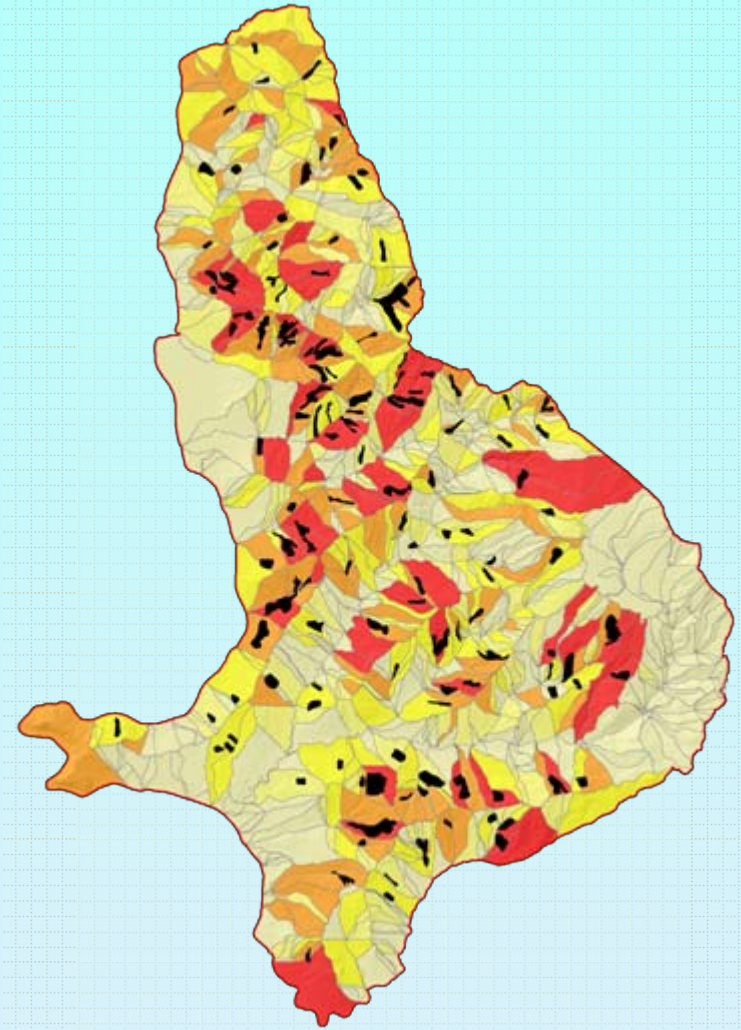
(0.50-0.70]

(0.70-1.00]

FRANA

0 2 km

Area della frana $\geq 10,000 \text{ m}^2$



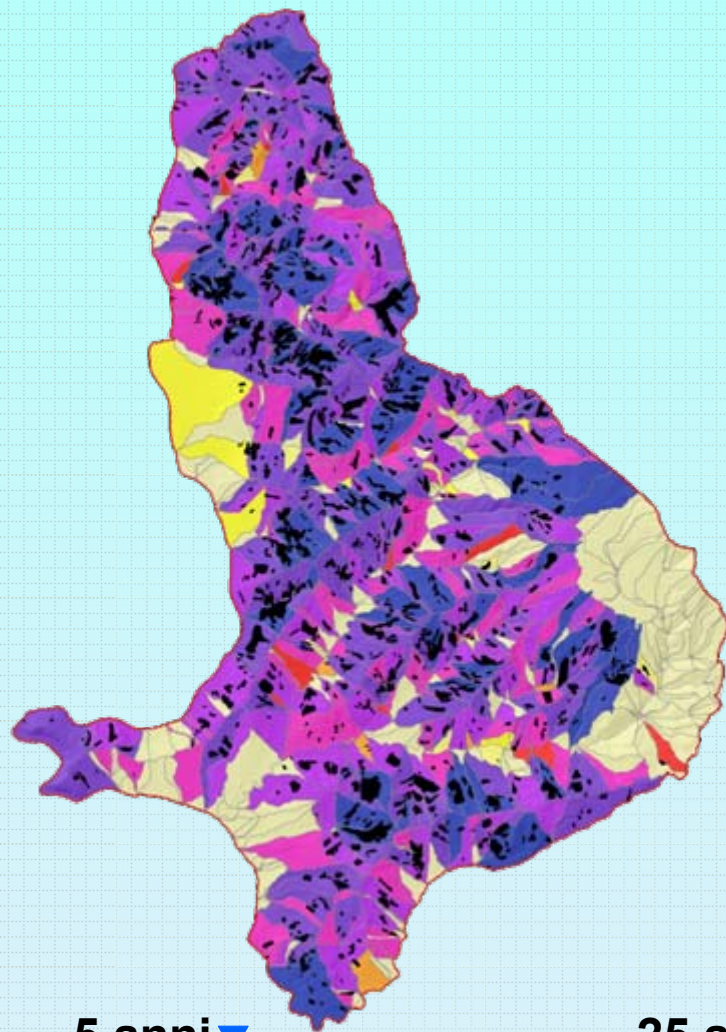
5 anni ▼

25 anni ▼

10 anni ▲

PERICOLOSITÀ DA FRANA

Area della frana $\geq 1000 \text{ m}^2$



[0.00-0.02]

(0.02-0.04]

(0.04-0.06]

(0.06-0.08]

(0.08-0.10]

(0.10-0.30]

(0.30-0.50]

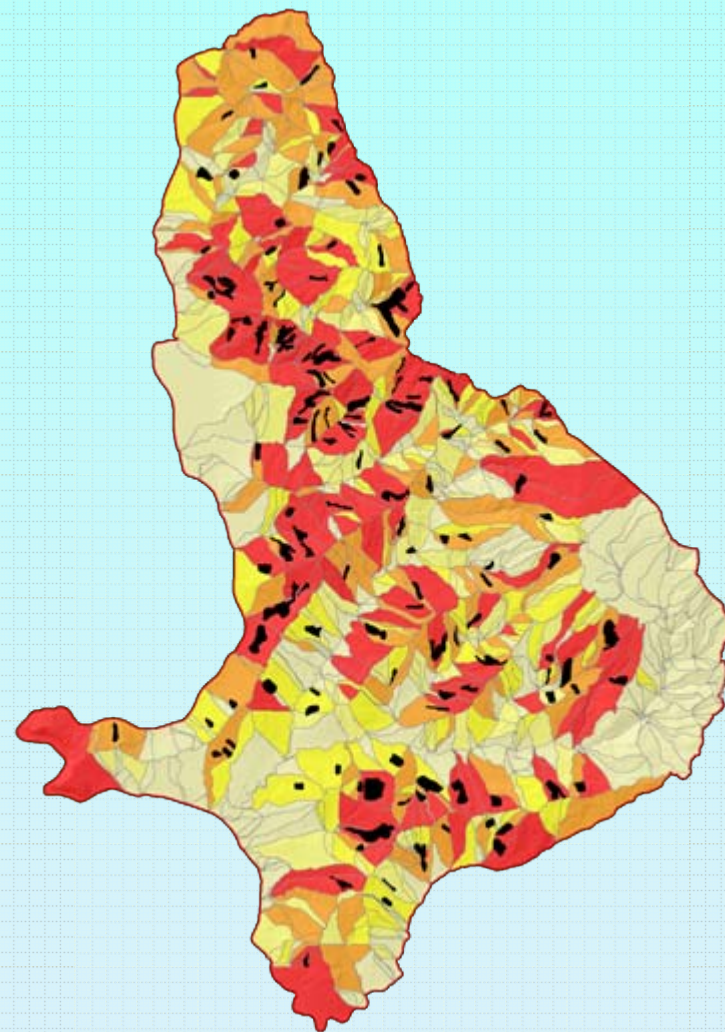
(0.50-0.70]

(0.70-1.00]

FRANA

0 2 km

Area della frana $\geq 10,000 \text{ m}^2$



5 anni ▼

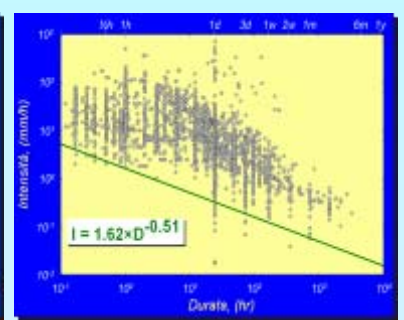
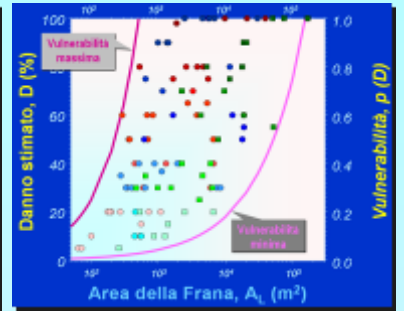
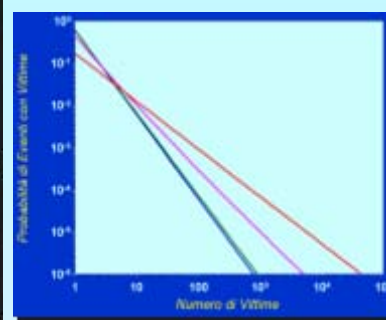
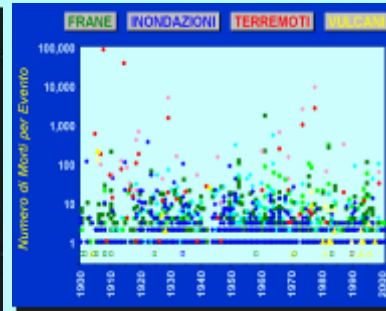
25 anni ▼

10 anni ▲

50 anni ▲

- ▶ L'informazione storica è utile alla stima della pericolosità e del rischio da frana
- ▶ L'informazione storica **non** è raccolta ed utilizzata come si potrebbe
- ▶ Ruolo dell'informazione storica in un'epoca di cambiamenti climatici
- ▶ ***E' necessario un rinnovato impegno per la raccolta e l'utilizzo di informazioni storiche***

Grazie per l'attenzione



Fausto.Guzzetti@irpi.cnr.it