

BENI CULTURALI E DISSESTO IDROGEOLOGICO IN ITALIA

Alessandro TRIGILA
ISPRA

Complesso monumentale di S. Michele a Ripa, 3 marzo 2015



Ministero
dei beni e delle
attività culturali
e del turismo



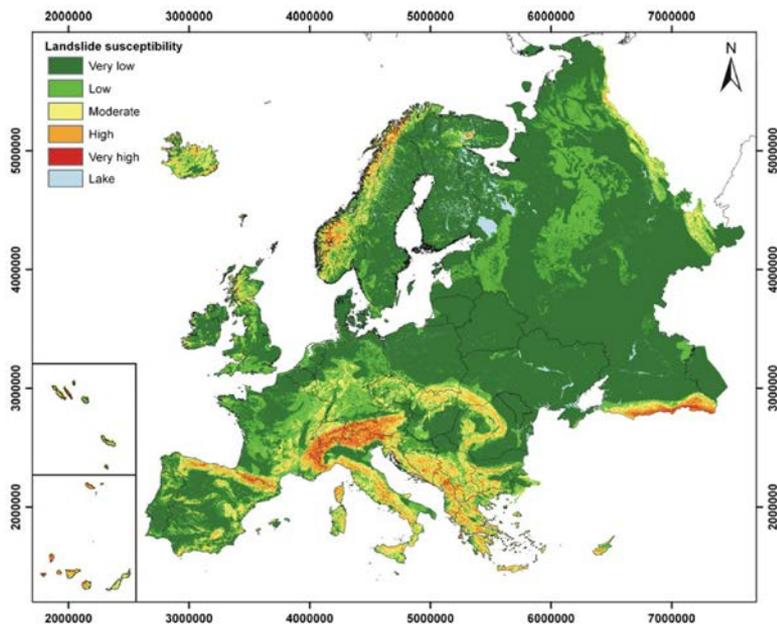
AMBIENTE E BENI CULTURALI

la collaborazione ISPRA-ICR per una politica di manutenzione, tutela e valorizzazione

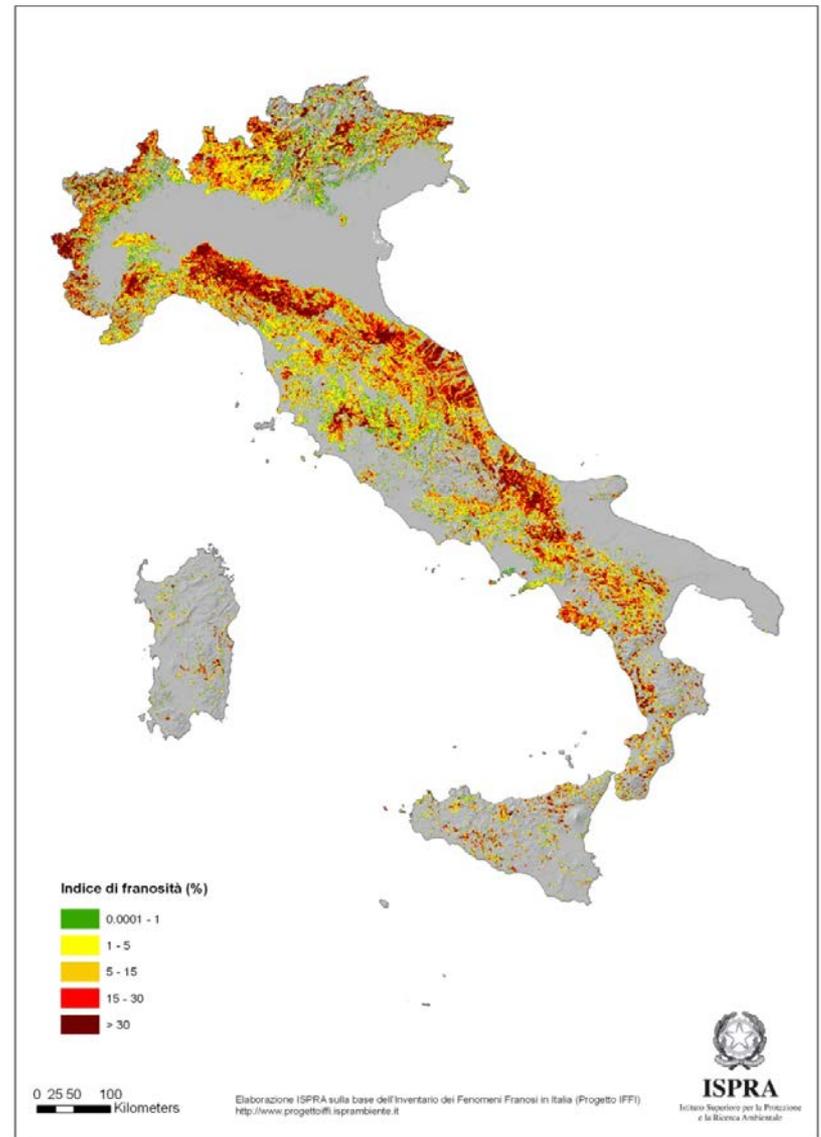
Roma 3|03|2015

LE FRANE IN ITALIA

Le frane in Italia sono **499.511**.
Interessano un'area di oltre **21.000 km²**,
pari al **7%** del territorio italiano.



Landslide susceptibility map of Europe (Van Den Eeckhaut et al., 2011)



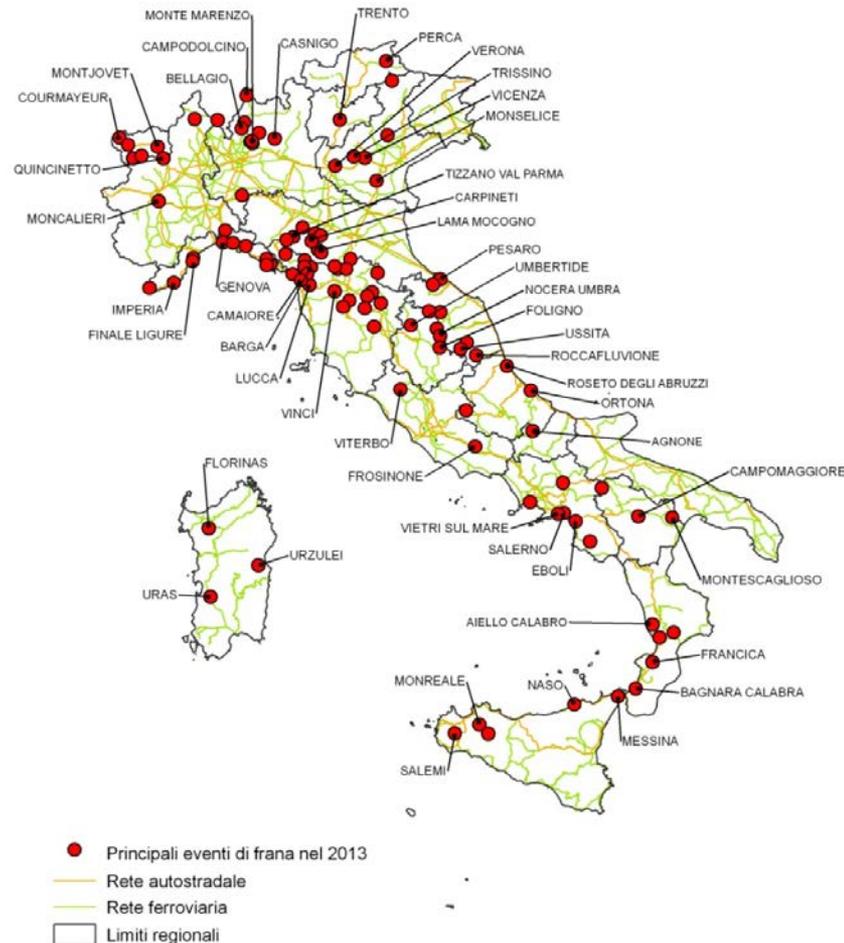
Indice di franosità (%) calcolato su maglia di lato 1 km

QUANTE FRANE OGNI ANNO?

Oltre un migliaio di frane ogni anno.

Nel **2014** gli eventi principali in Italia sono stati **207** ed hanno causato 14 vittime.

Sono definiti **eventi franosi principali** quelli che hanno causato vittime, feriti, evacuati e danni ingenti ad edifici e infrastrutture lineari di comunicazione primarie.



31/01/2014
Frana mura
medioevali di
Volterra (PI)

Annuario dei Dati Ambientali ISPRA ed. 2013



FONTI: INFORMAZIONE STORICA

Giovanni Villani, Cronica Fiorentina, Manoscritto del XIV sec. (Firenze - Biblioteca Riccardiana)

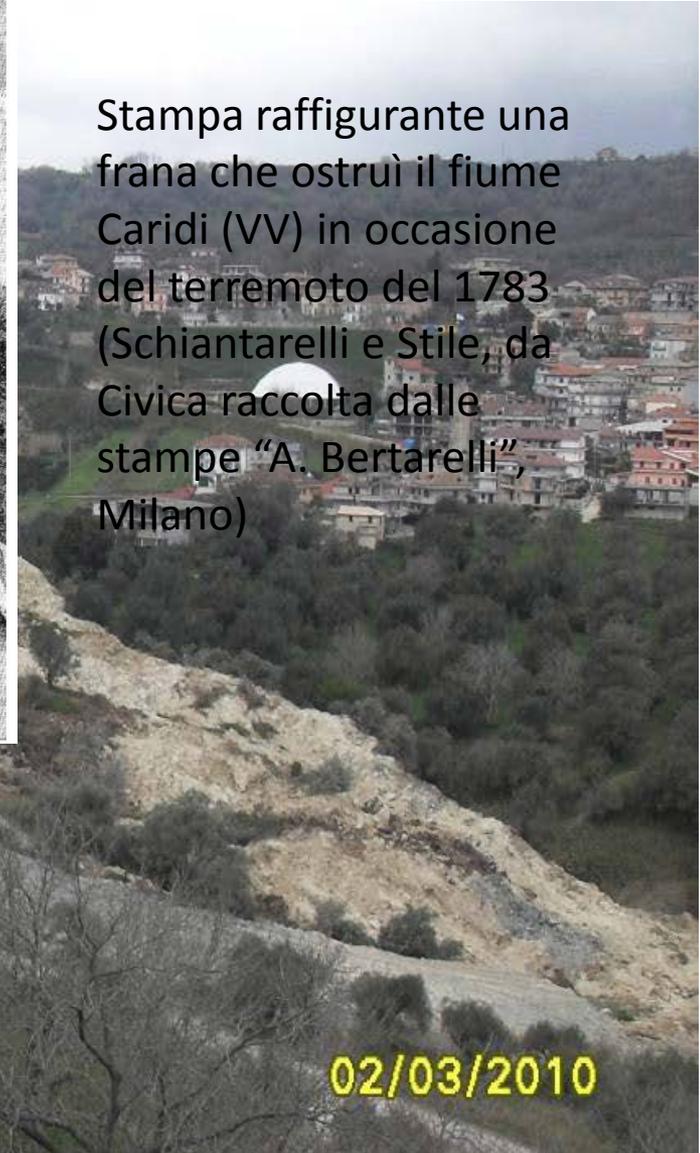
Frana del Monte Falterona, 15 maggio 1335

“Nel detto anno, a dì 15 di Maggio, **una falda della montagna di Falterona**, dalla parte che discende verso il Dicomano in Mugello, **per tremuoto e rovina scoscese più di quattro miglia infino alla villa che si chiama il Castagno**, e quella con tutte le case e persone e bestie salvatiche e domestiche e alberi subissò, e assai di terreno intorno, gittando abbondanza d’acqua ritenuta, oltre all’usato modo torbida come acqua di lavatura di cenere.. la quale torbida acqua discese nel Dicomano, e tinse il fiume della Sieve; e la Sieve **tinse l’acqua del fiume d’Arno infino a Pisa; e durò così torbido per più di due mesi per modo, che dell’acqua dell’Arno a neuno servigio si poteva operare, né i cavalli ne volevano bere; e fu ora che i Fiorentini dubitarono forte di non poterla mai guarire...**”



di Maierato (VV) 15 febbraio 2010

Stampa raffigurante una
frana che ostruì il fiume
Caridi (VV) in occasione
del terremoto del 1783
(Schiantarelli e Stile, da
Civica raccolta dalle
stampe "A. Bertarelli",
Milano)



02/03/2010



La frana del Tempio di Giunone in una litografia inglese del 1821



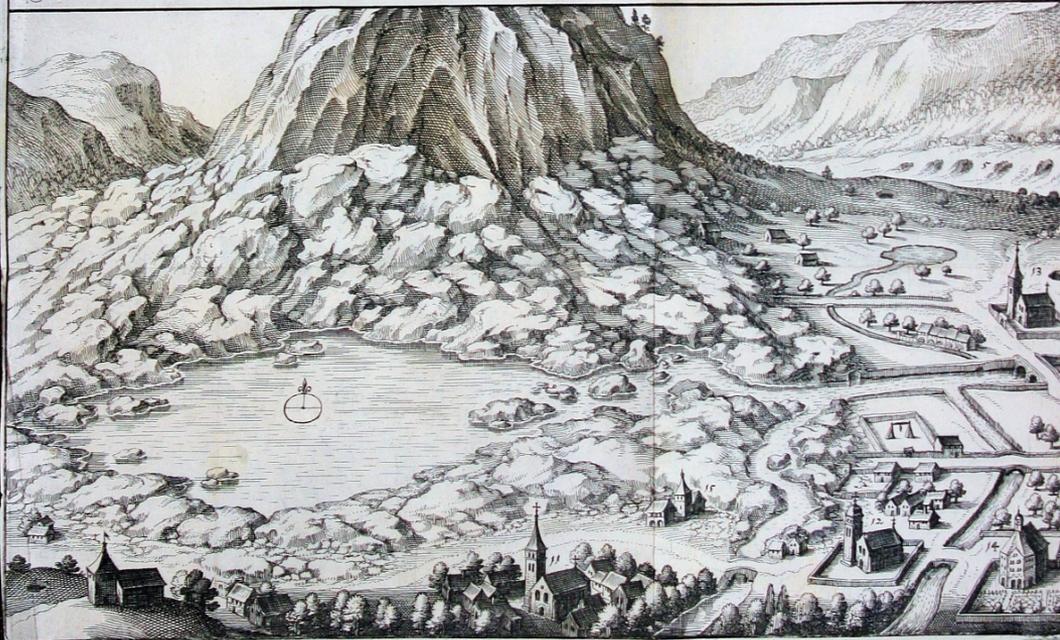
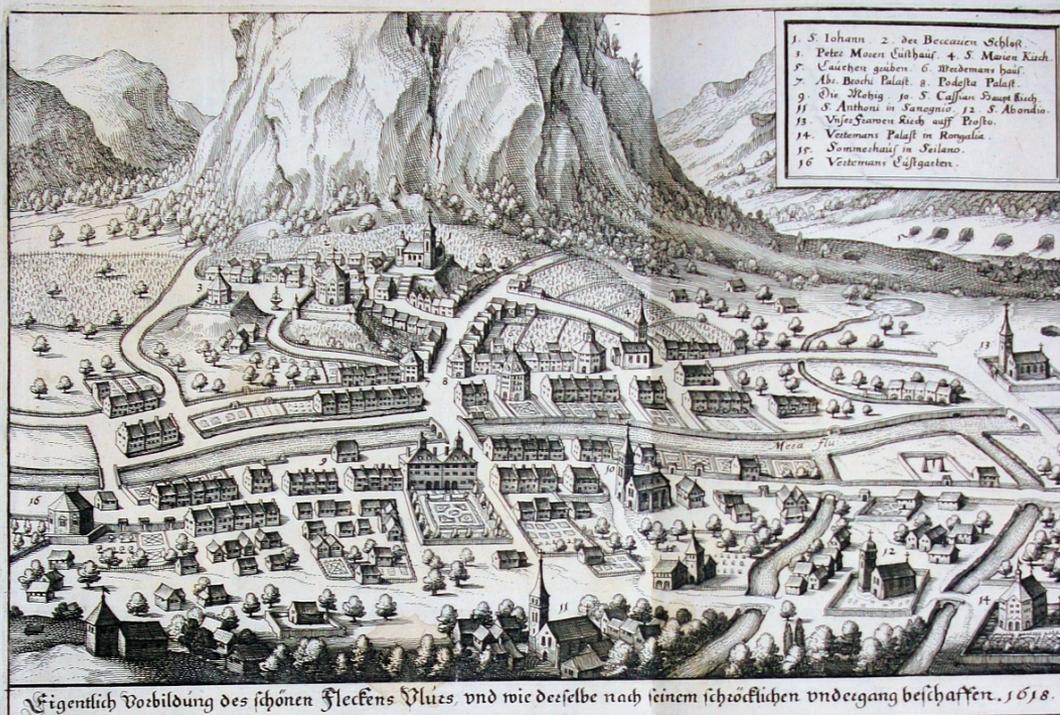
Panoramica della frana del Tempio di Giunone. Litologie affioranti: banco di calcareniti su argille siltoso-marnose

FRANA di PIURO (SO) VALCHIAVENNA, 1618

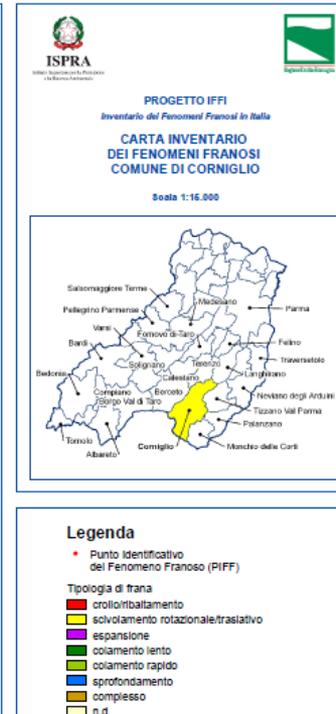
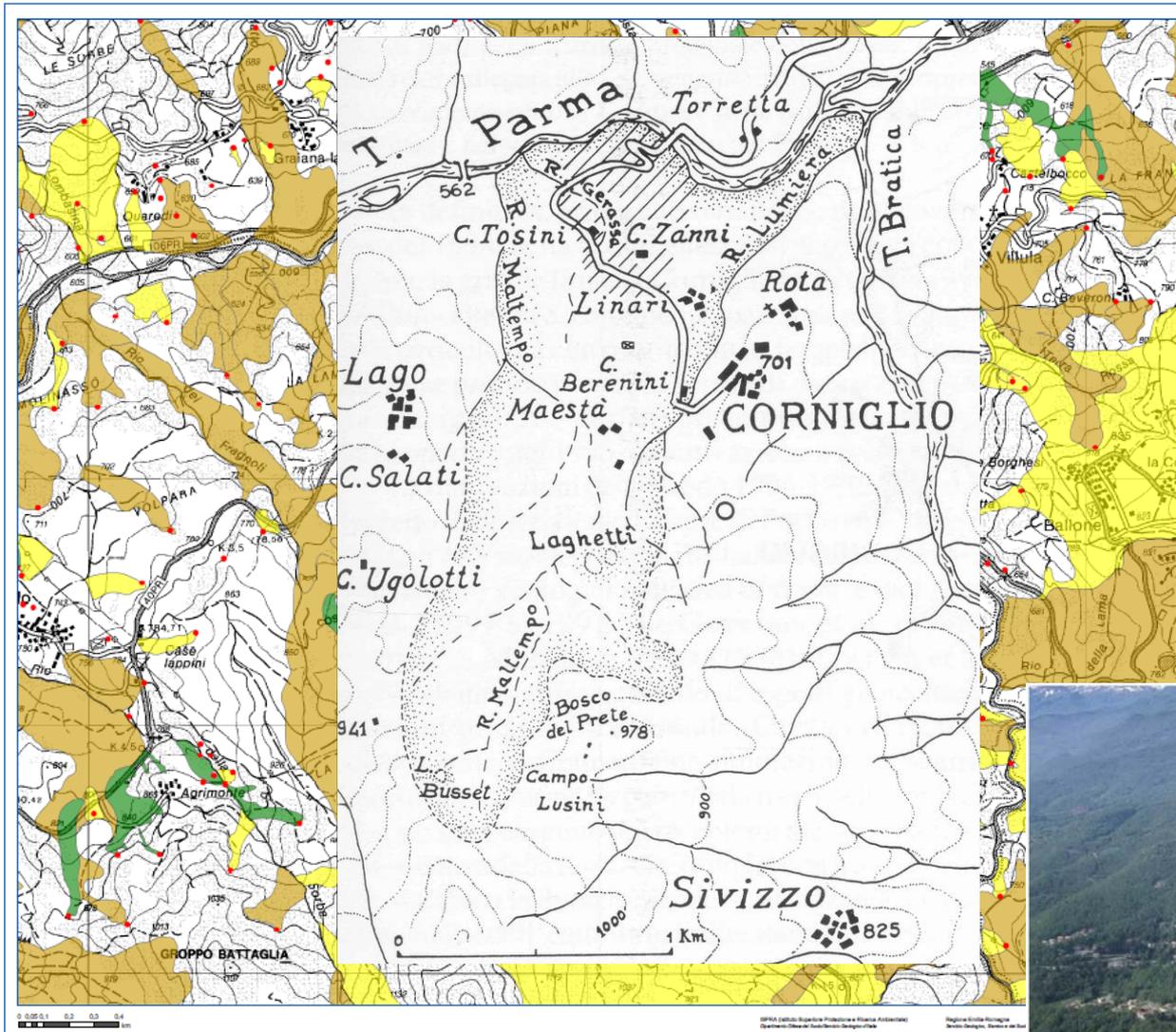
*Era il 4 settembre 1618. Una frana di spaventose dimensioni (~6 milioni di m³) si staccò dalle pendici del monte Conto. Quando, infine, la colossale nube di polvere si dissolse, di Piuro non restava più nulla. Si calcolarono allora **1.200 vittime**.*

Tipologia di frana: rock avalanche con sbarramento del fiume Mera e formazione di un lago

Fonte iconografia: *Itinerarium Italiae Nova Antiqua...* di Martin Zeiller pubblicata a Francoforte dal Merian nel 1640

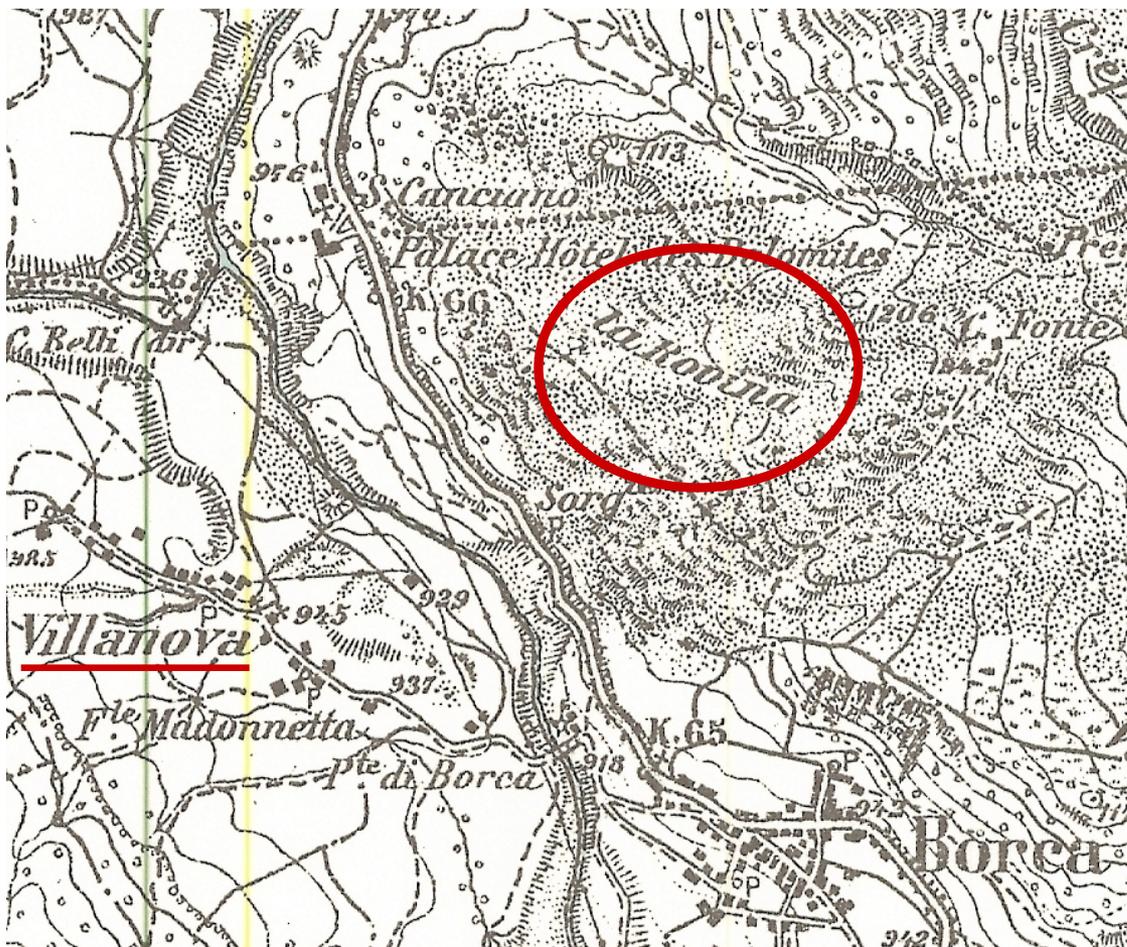


FRANA DI CORNIGLIO (PR), 1902, 1994-2000



Planigrafia della cartina di Corniglio (Fonte: il mappista, 1902); studi, 1989. Afici sopra le frane in Italia

Il **Marinelli** identifica nei toponimi i seguenti termini per le frane : **Lama, Lavina, Rovina, Ravina, Lavanga, Motta, Smotta, Sciolle, Diroità**, ecc.



Toponimo **La Rovina**, Borca di Cadore (BL): frana del **21 aprile 1814, 250 vittime**. Distrutti i villaggi di **Marceana e Taulèn** (dove è stata ricostruita **Villanova di Borca**),. Sbarrato il corso del T. Boite per due anni.

Cartografia: Olinto Marinelli (1922) *Atlante dei tipi geografici* desunti dai rilievi al 25000 e al 50000 dell'Istituto Geografico Militare, IGM.

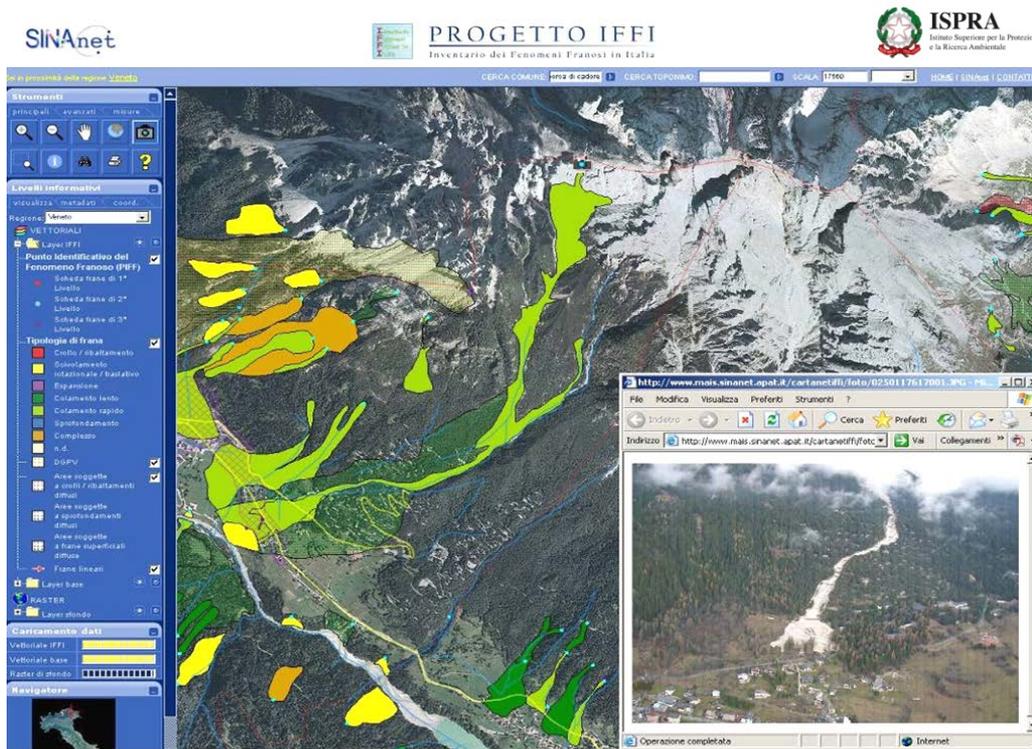
IMPORTANZA DELL'INVENTARIO



29 maggio 2008: Colata detritica a Villar Pellice (TO) - Borgata Garin



31 anni prima il **19 maggio 1977**
L'area era stata interessata da un
evento simile..



Frana di Cancia (Borca di Cadore)

Servizio cartografia online:

- Livelli frane IFFI;
- Livelli di base (limiti amministrativi, strade, ferrovie, fiumi);
- Raster di sfondo (Cartografia IGM, Immagini Landsat, Ortofoto, DEM);

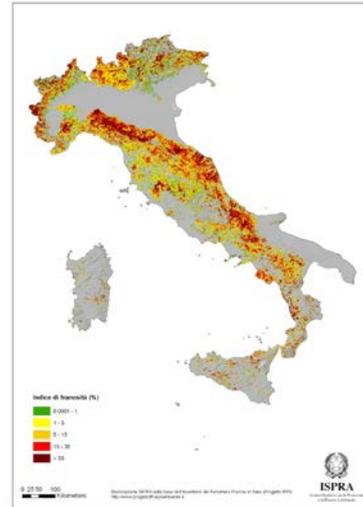
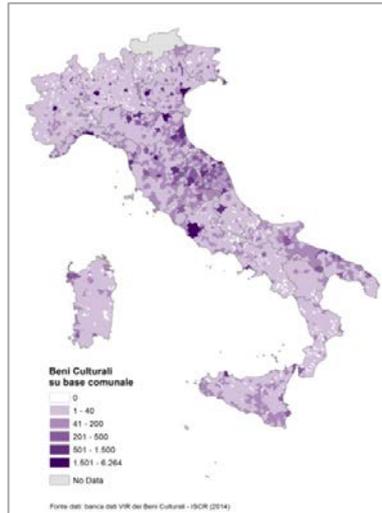
Funzionalità:

- Ricerca geografica, Identify;
- Foto, Video, Documenti (PDF);**

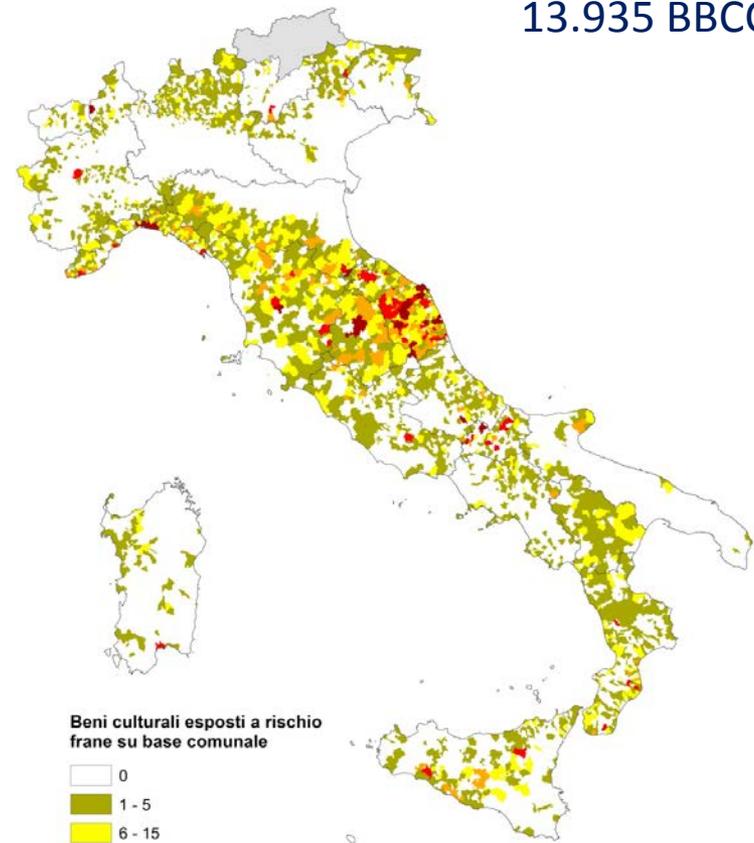
Utenti: oltre 100.000 contatti l'anno

Amministrazioni pubbliche centrali e locali (Ministeri, Dipartimento della Protezione Civile, Province, Comuni), Università ed Enti di ricerca, Autorità di Bacino, professionisti, cittadini.

BENI CULTURALI ESPOSTI AL RISCHIO DA FRANA



13.935 BBCC



➤ Generazione di un Buffer di 30 m per la rappresentazione fisica del Bene Culturale + Buffer di 20 m per la possibile evoluzione del fenomeno franoso.

➤ Processamento dati in Ambiente GIS (ArcGIS 10.2)

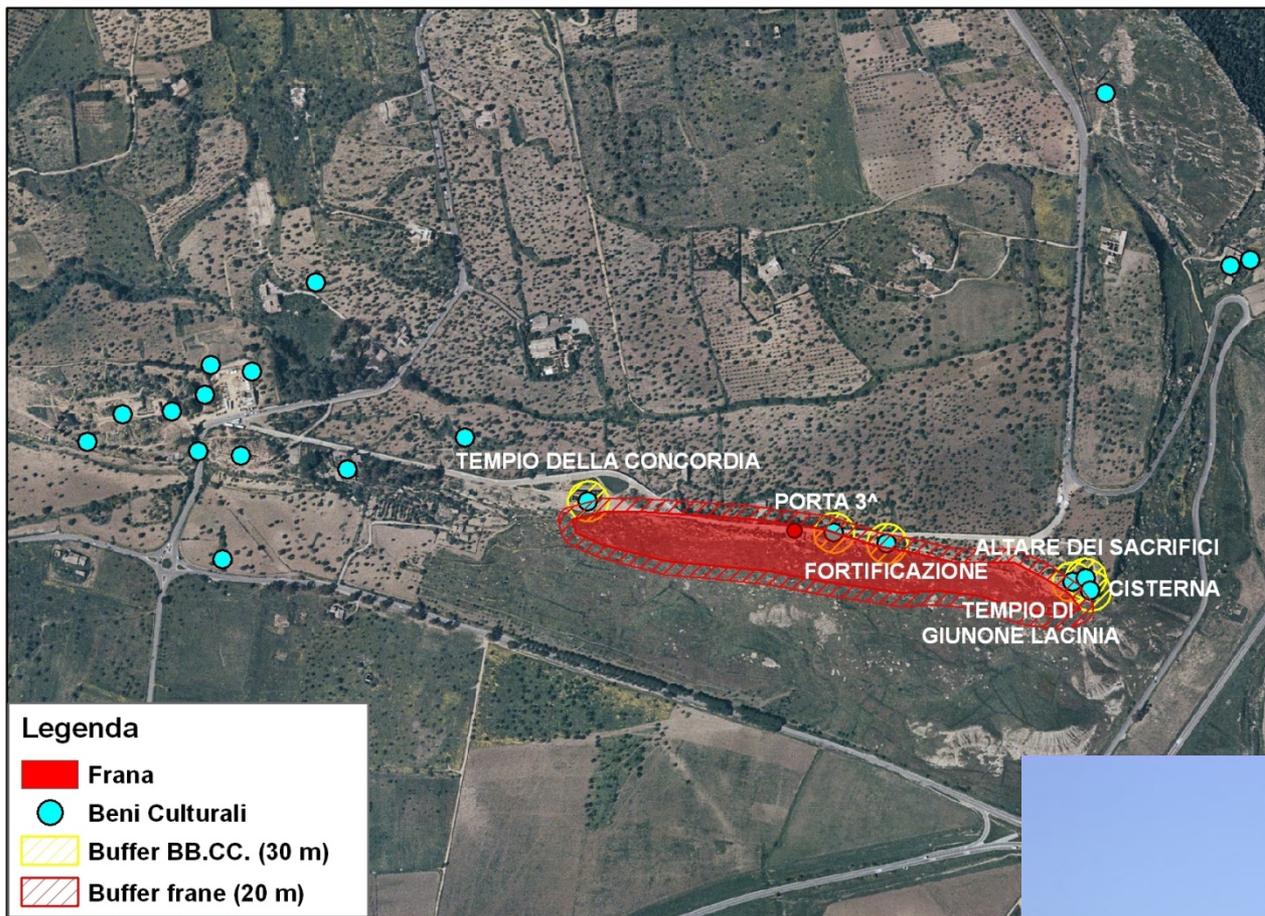
QUASI 14.000 BENI CULTURALI ESPOSTI AL RISCHIO DA FRANA

$R^* = P \times E \times V$

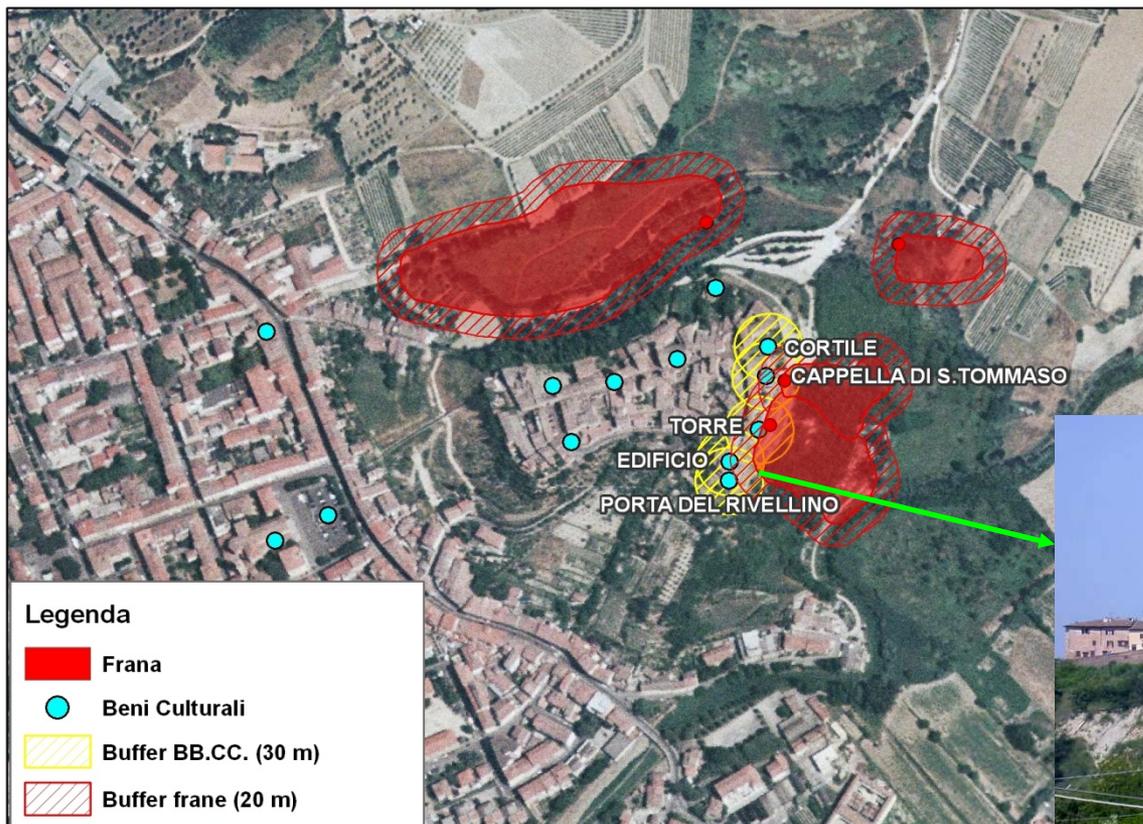
Pericolosità (spaziale o relativa) da frana. Fonte Progetto IFFI	Beni Culturali (BB.CC.) esposti e loro vulnerabilità. Fonte progetto Carta del rischio
Fasce di pericolosità Idraulica. Fonte PAI	
$R^* =$ Rischio relativo o semplificato	

VALLE DEI TEMPLI - AGRIGENTO

*Litologie affioranti:
Calcareni su argille
siltoso-marnose*

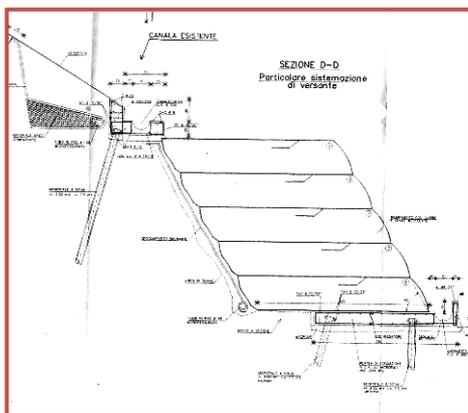


CERTALDO (FI)



Legenda

- Frana
- Beni Culturali
- Buffer BB.CC. (30 m)
- Buffer frane (20 m)

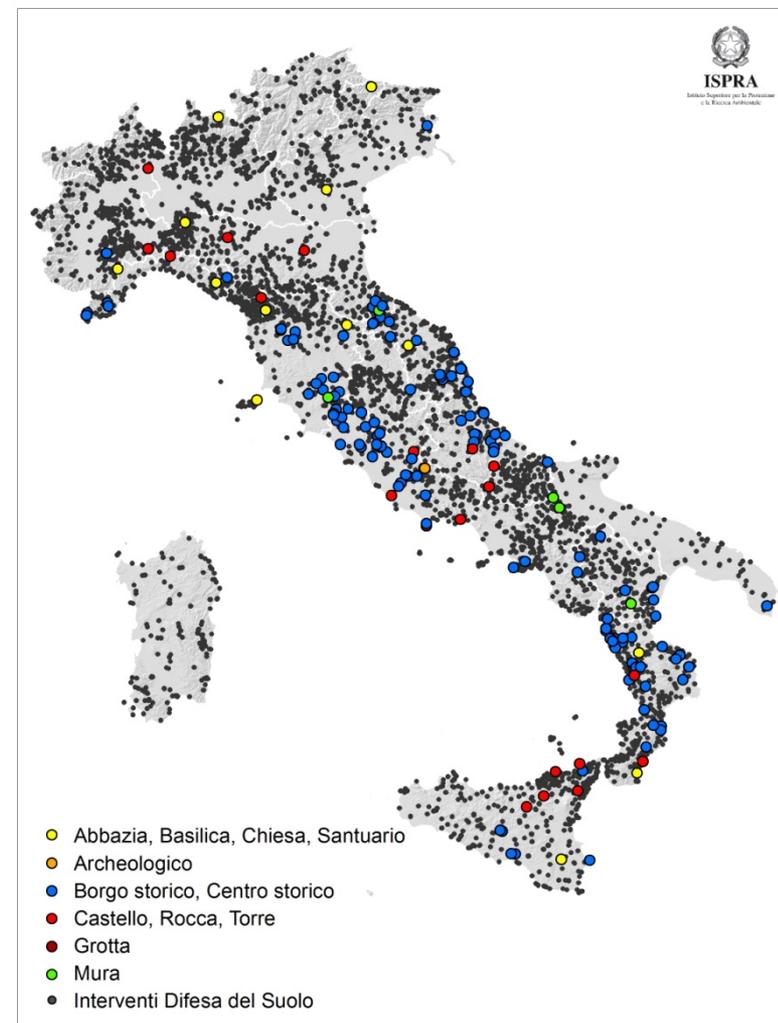


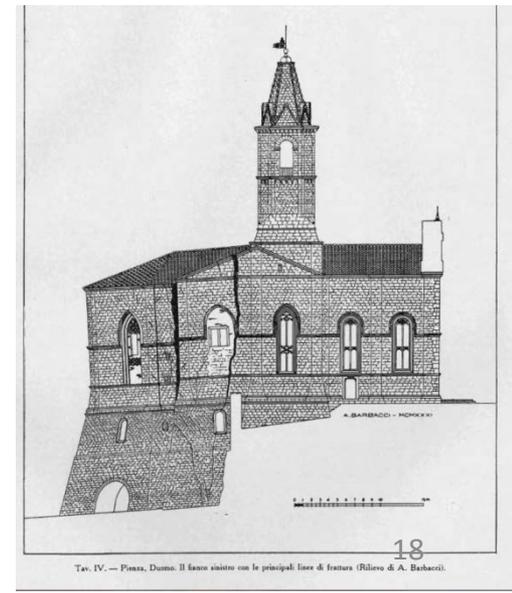
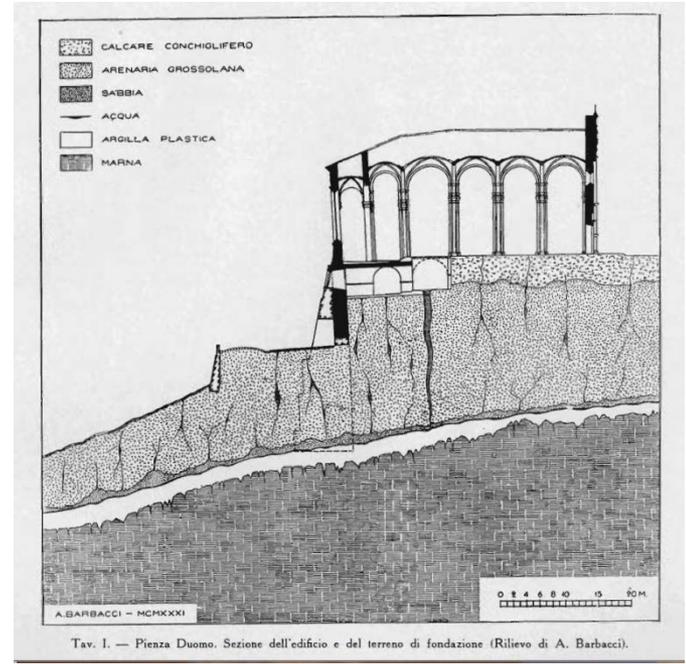
Repertorio Nazionale degli interventi per la Difesa del Suolo (ReNDiS): monitoraggio dell'attuazione degli interventi di Difesa del Suolo finanziati dal MATTM (<http://www.rendis.isprambiente.it>)

178 interventi che contengono nella Denominazione o Località:

- Abbazia, Basilica, Chiesa, Santuario
- Archeologico
- Borgo storico, Centro storico
- Castello, Rocca, Torre
- Grotta
- Mura

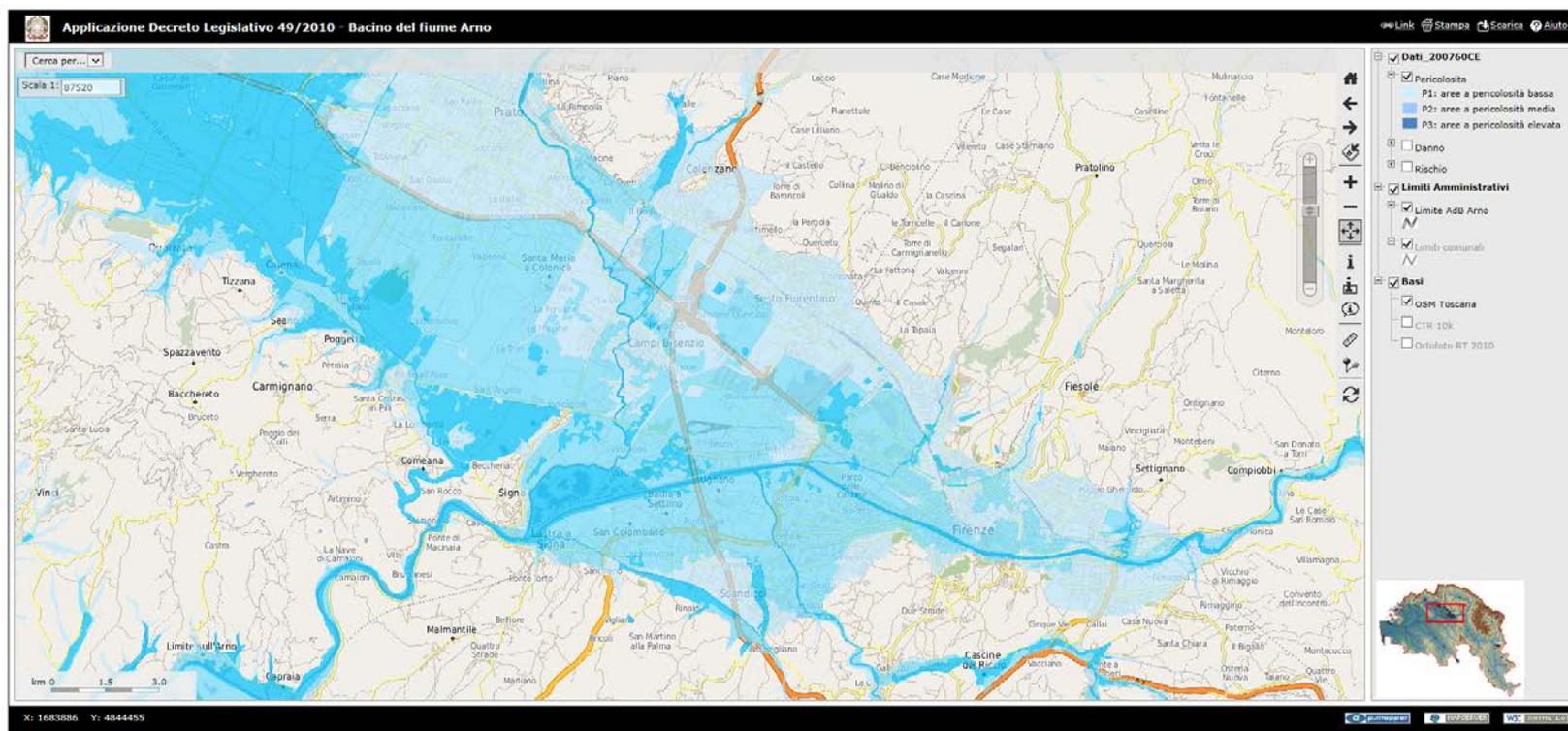
N° Interventi	Finanziamento € (milioni)
4.966	4.490





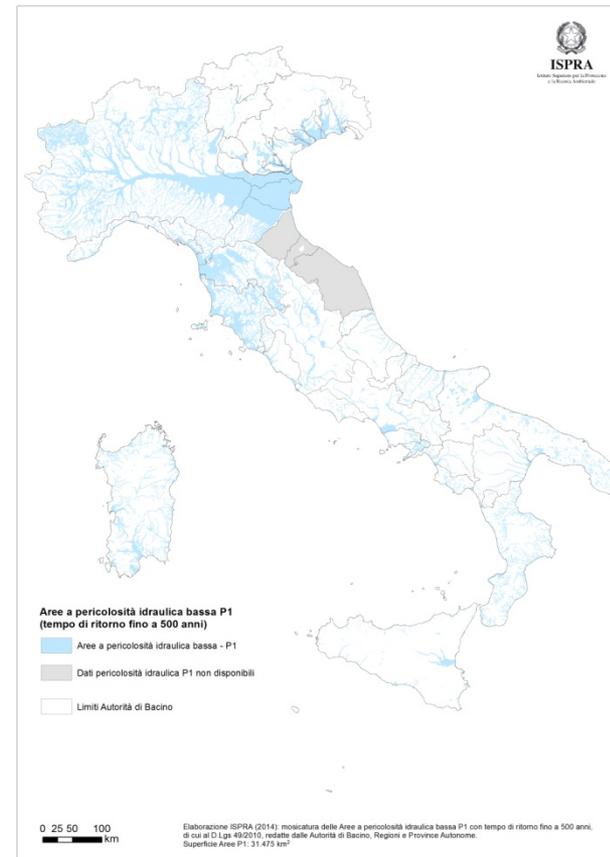
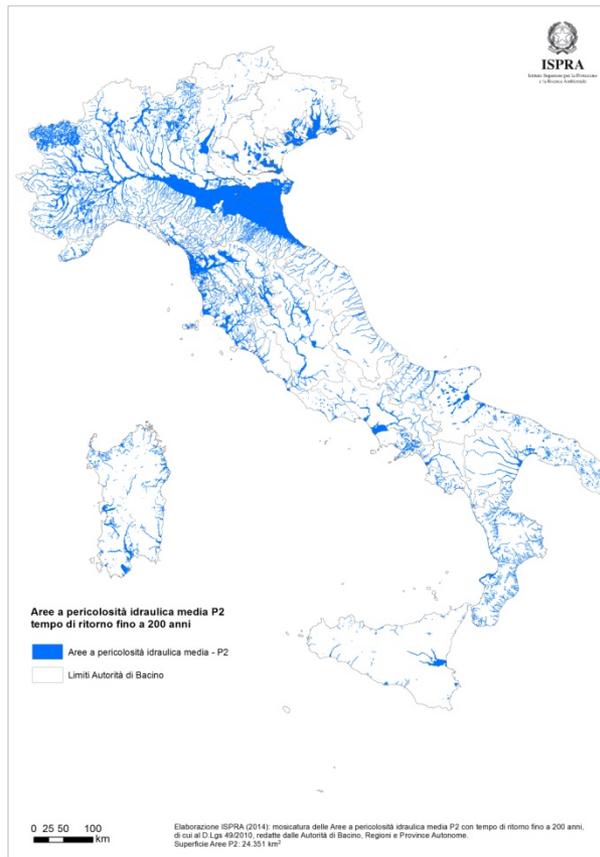
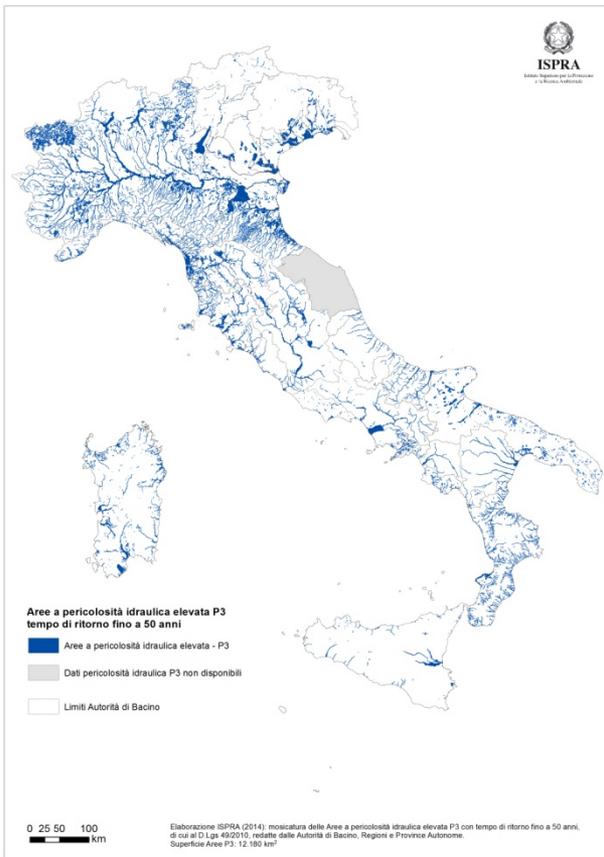
ALLUVIONI - MAPPE DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA DIRETTIVA (2007/60 CE)

Probabilità	Tempo di ritorno
Alluvioni Frequenti con elevata probabilità di accadimento	20 ≤ Tr ≤ 50 anni)
Alluvioni Poco Frequenti con media probabilità di accadimento	100 ≤ Tr ≤ 200 anni
Alluvioni Rare di Estrema Intensità con bassa probabilità di accadimento	200 < Tr ≤ 500 anni



AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA

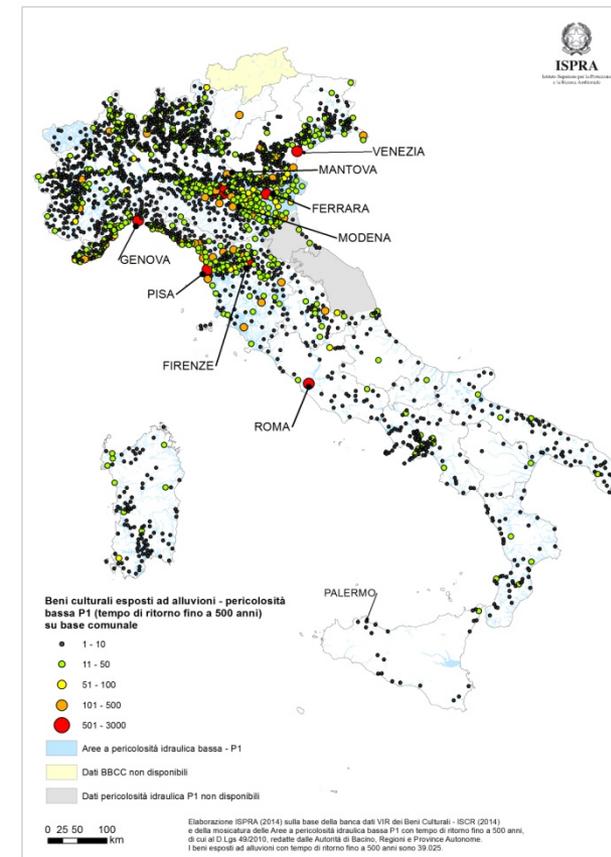
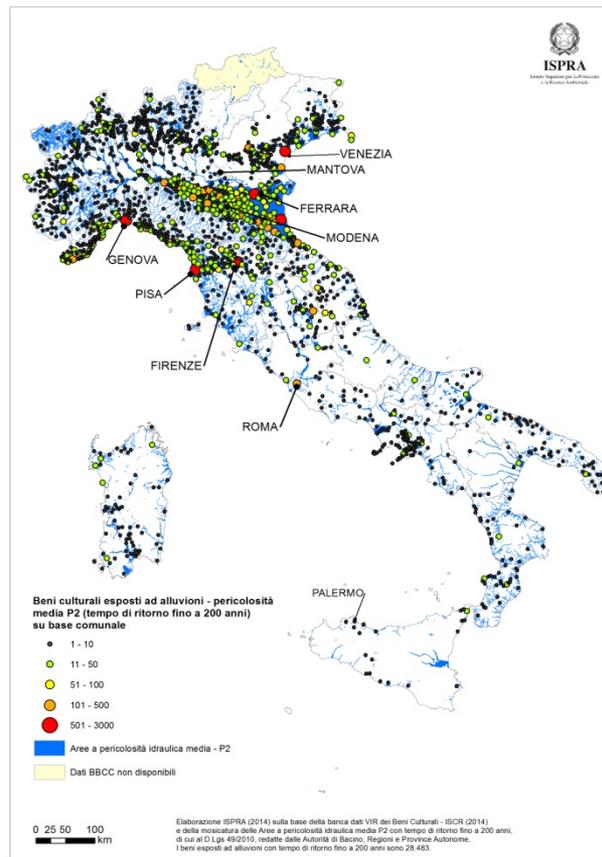
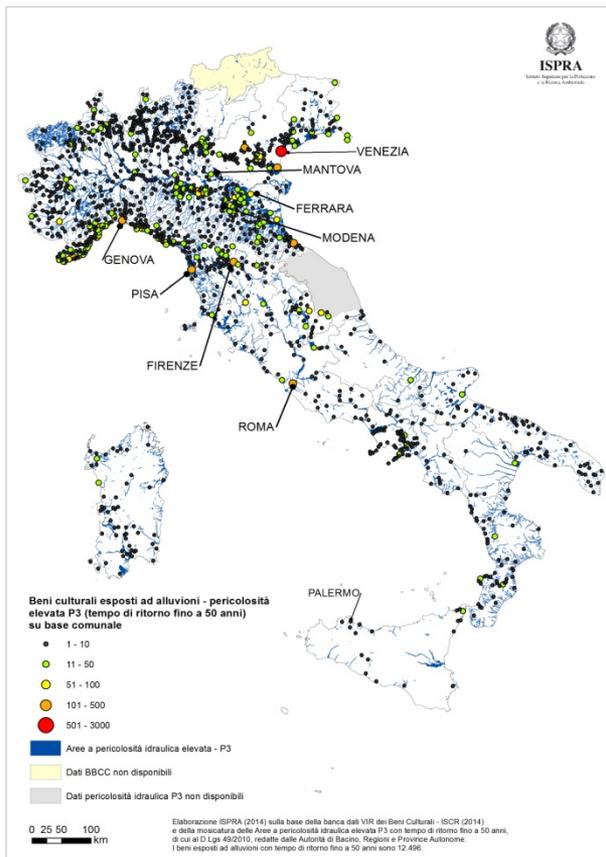
Mosaicatura delle aree a pericolosità idraulica elevata P3, media P2 e bassa P1 (D. Lgs. 49/2010), redatte dalle Autorità di Bacino, Regioni e Province Autonome.



Aree a pericolosità P3: **12.180** km², Aree a pericolosità P2: **24.351** km², Aree a pericolosità P1: **31.475** km²

BENI CULTURALI ESPOSTI AD ALLUVIONI

- Generazione di un Buffer di 30 m sul punto BB. CC.
- Overlay con le aree a pericolosità idraulica



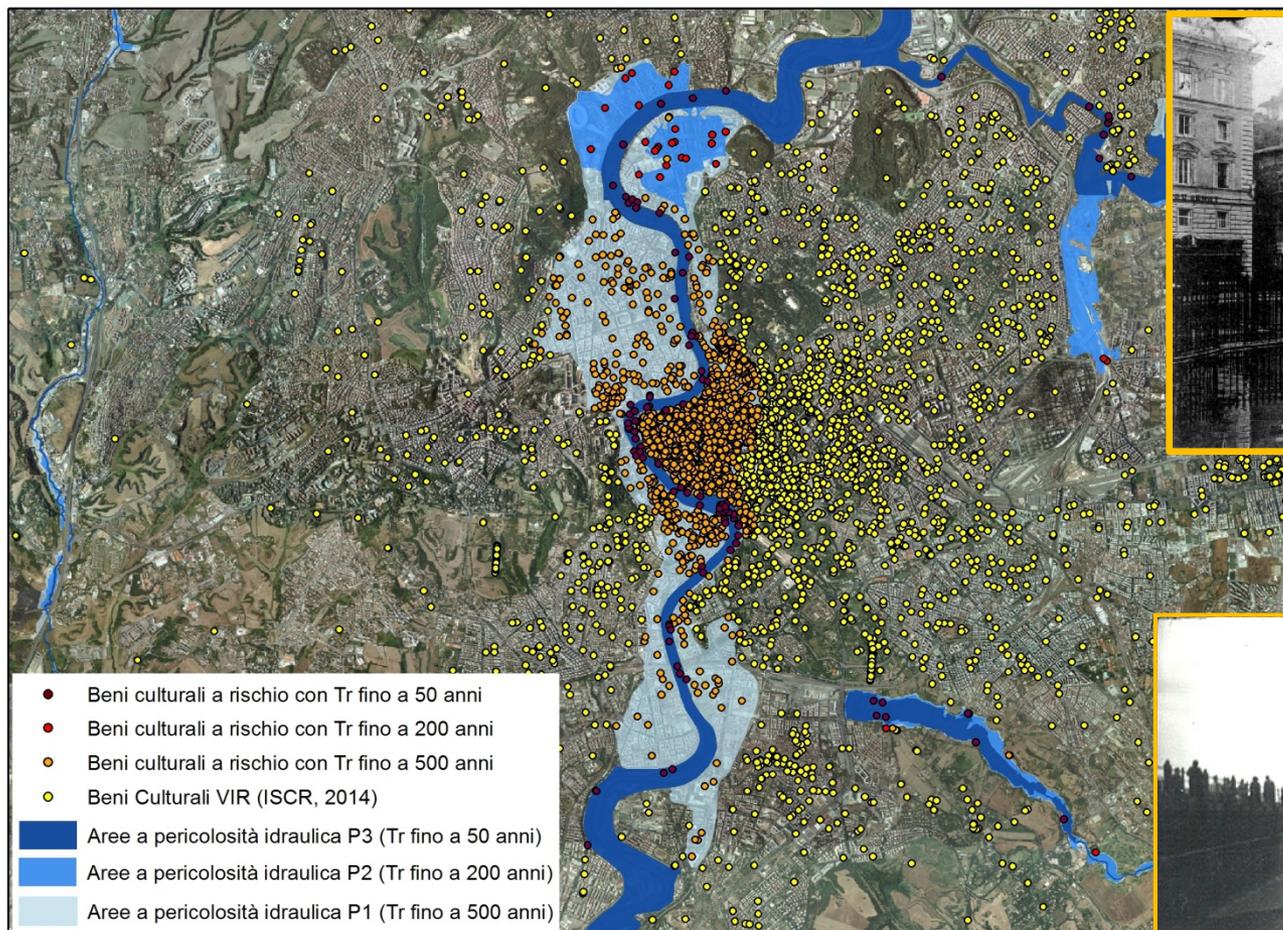
12.496 BBCC esposti ad alluvioni con Tr fino a 50 anni, **28.483** BBCC esposti con Tr fino a 200 anni e **39.025** esposti con Tr fino a 500 anni

Beni Culturali: **6.264**

Beni Culturali a rischio con Tr fino a 50 anni: **162**

Beni Culturali a rischio con Tr fino a 200 anni: **215**

Beni Culturali a rischio con Tr fino a 500 anni: **2204**



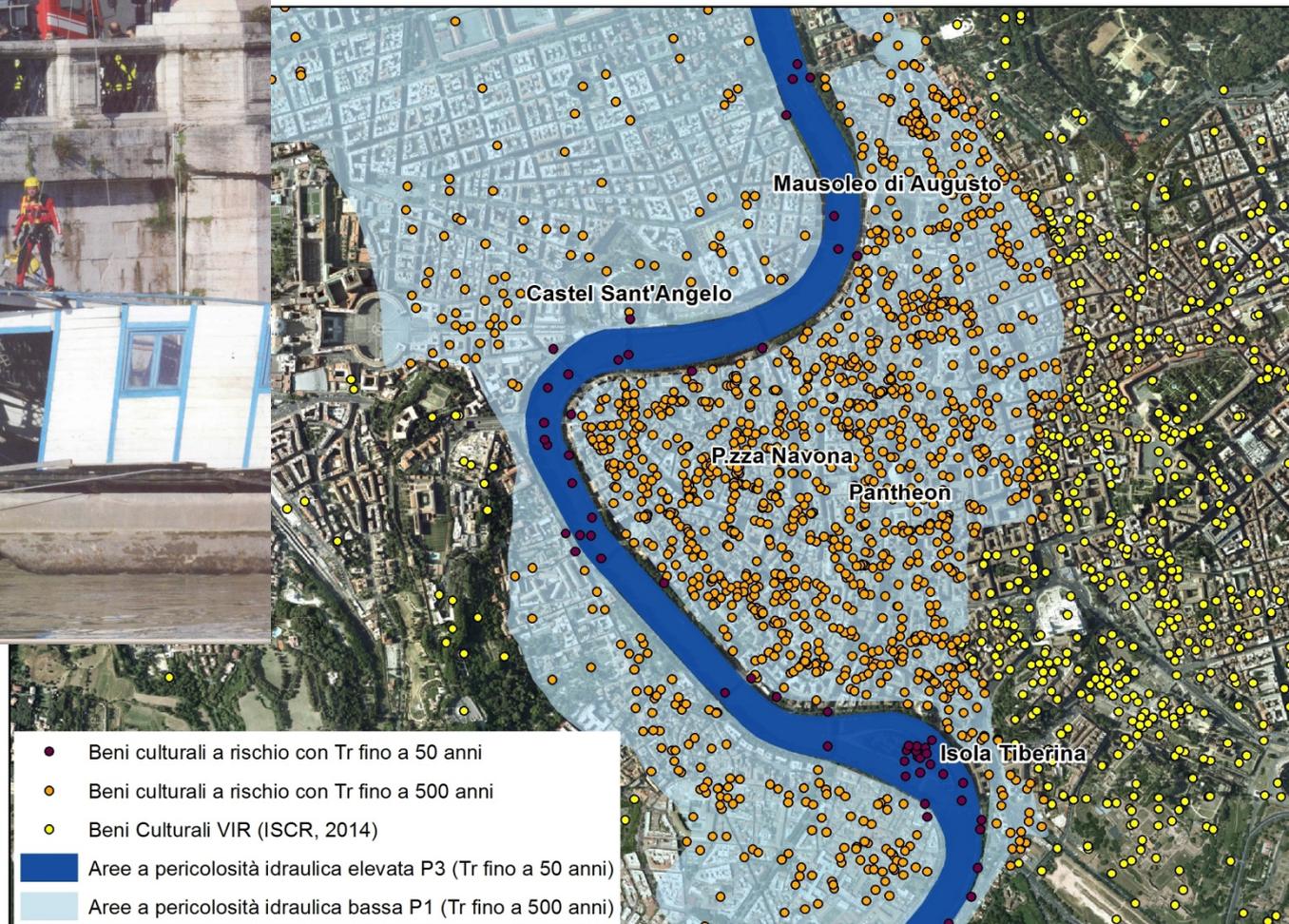
Dicembre 1870



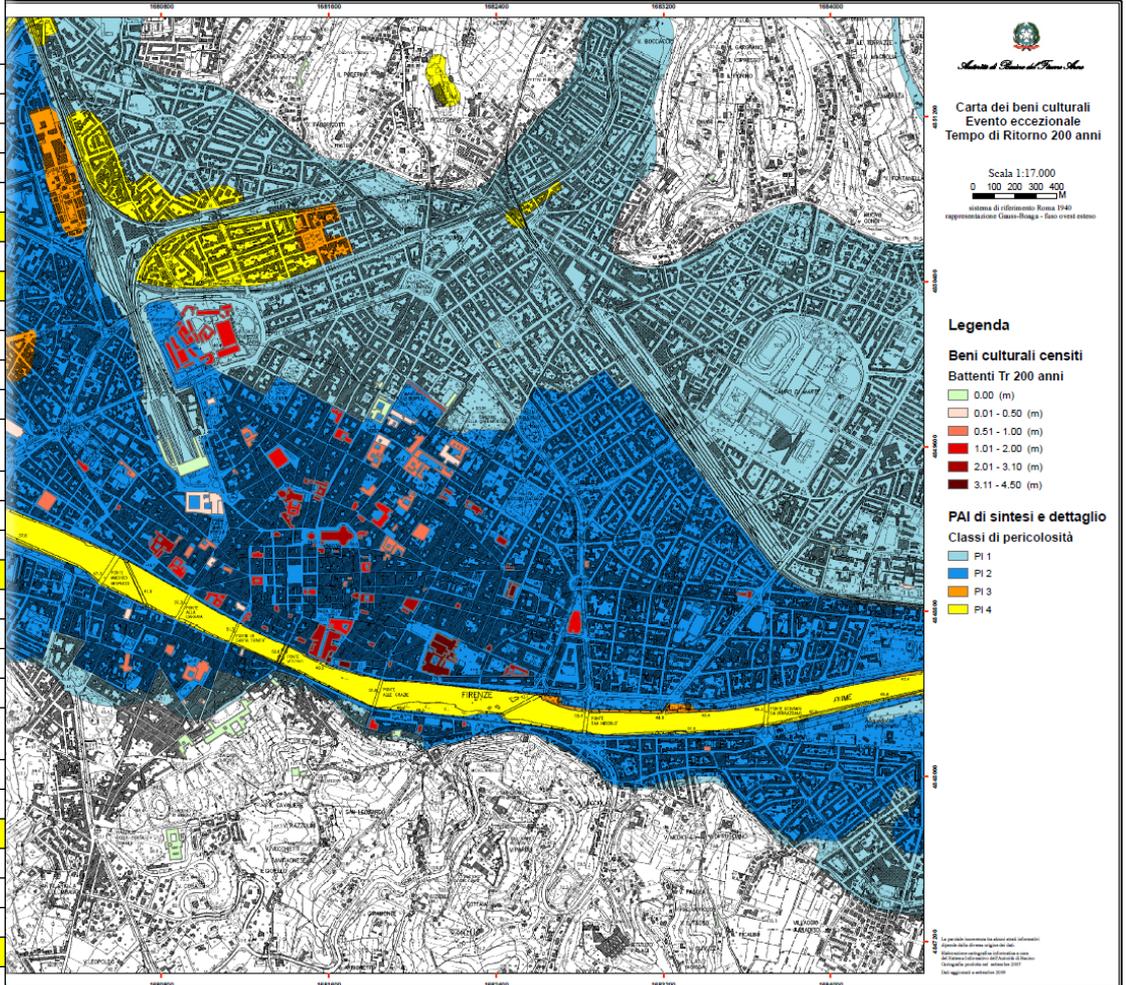
Dicembre 1937



Dicembre 2009

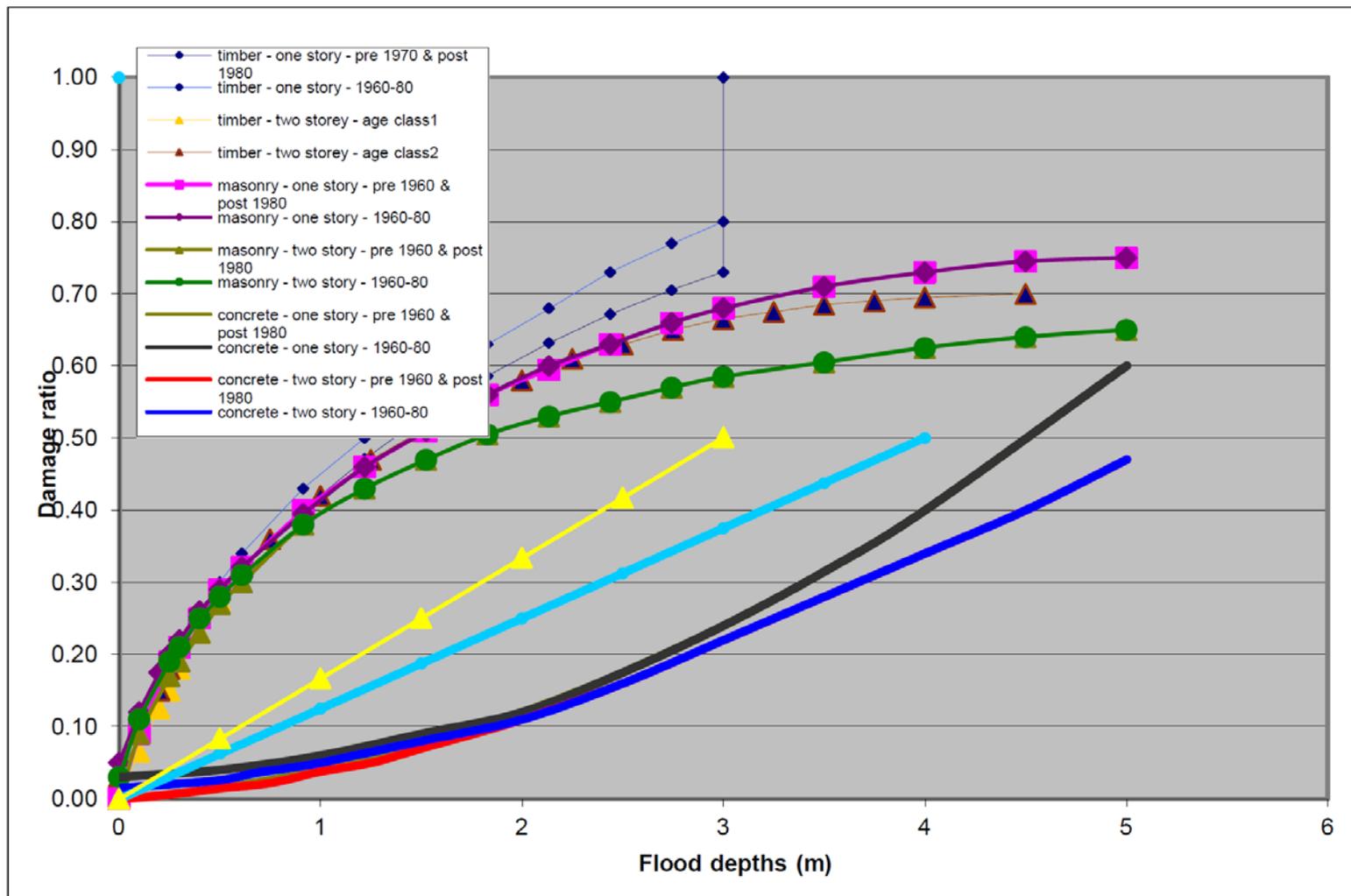


ID edificio contenente beni culturali	Denominazione edificio	Battente idraulico con tempo di ritorno Tr=200 anni
103	CAMERA DI COMMERCIO	4,5
8	ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA	4
148	MUSEO DELL'OPERA DI SANTA CROCE	3,7
150	ARCHIVIO DELL'OPERA DI SANTA CROCE	3,7
151	DEPOSITO DI SANTA CROCE	3,7
14	BASILICA DI SANTA CROCE	3,7
152	CRIPTA DELLA CHIESA DI SANTA CROCE	3,7
79	BIBLIOTECA NAZIONALE	3,7
183	CONVENTO DEI FRATI FRANCESCANI	3,7
153	SCUOLA DEL CUOIO DELL'OPERA DI SANTA CROCE	3,6
111	CHIESA DI SAN GIUSEPPE	3,5
113	CHIESA DI SANT'AMBROGIO	3,4
185	BIBLIOTECA NAZIONALE CENTRALE (Laboratorio di Restauro)	3,4
119	MERCATO DI SANT'AMBROGIO	3,4
3	MUSEO DIOCESANO DI SANTO STEFANO AL PONTE	3,1
24	CASA BUONARROTI	3
26	GALLERIA DEGLI UFFIZI	3
167	CHIESA DI SAN REMIGIO	3
174	ACCADEMIA DEI GEORGOFILI	3
45	MUSEO DELLA FONDAZIONE HERBERT PERCY HORNE	3
112	CHIESA DI SAN NICCOLO'	3
186	BIBLIOTECA NAZIONALE CENTRALE (ex Caserma curtatone e Montanara)	2,8
28	GIARDINO DI ARCHIMEDE	2,8
157	CHIESA DI SAN SIMONE E GIUDA	2,6
11	BATTISTERO DI SAN GIOVANNI A FIRENZE	2,5
12	CAMPANILE DI GIOTTO	2,5
16	MUSEO DEL BIGALLO	2,5
17	CRIPTA DI SANTA REPARATA	2,5
104	CATTEDRALE DI SANTA MARIA DEL FIORE	2,5
156	COMPAGNIA DI SAN NICCOLO' DEL CEPPO	2,5
166	CHIESA DEI SS. APOSTOLI - S. BIAGIO	2,5
145	SOPRINTENDENZA ARCHIVISTICA PER LA TOSCANA (PALAZZO NERONI)	2,5
172	CHIESA DI SAN GIOVANNINO AGLI SCOLOPI	2,5
176	BIBLIOTECA PALAGIO DI PARTE GUELFA	2,5
131	TEATRO VERDI	2,5
143	BIBLIOTECA RICCARDIANA	2,5
68	CAPPELLE MEDICEE	2,4



176 Edifici contenitori di Beni Culturali

CURVE DI VULNERABILITA'



RiskScape: Flood fragility methodology (2010)



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Contatti:

alessandro.trigila@isprambiente.it

Sito Web Progetto IFFI:

www.progettoiffi.isprambiente.it



Ministero
dei beni e delle
attività culturali
e del turismo



ISTITUTO SUPERIORE
PER LA CONSERVAZIONE
ED IL RESTAURO

AMBIENTE E BENI CULTURALI

la collaborazione ISPRA-ISCR per una politica di manutenzione, tutela e valorizzazione

Roma 3|03|2015