



UN WATER

22 MARCH
WORLD WATER DAY

Giornata Mondiale dell'Acqua

ACQUA: SCIENZA E CULTURA

22 Marzo 2017 ore 9.00 – 13.00

Aula Magna dell'Università degli Studi di Firenze, Piazza San Marco 4, Firenze

L'acqua e i rischi per le città d'arte

Fabio.Castelli@unifi.it



Città, storia
e origini del
rischio

Il fiume Magra
nei pressi di
Aulla
(alluvionata nel
2011)

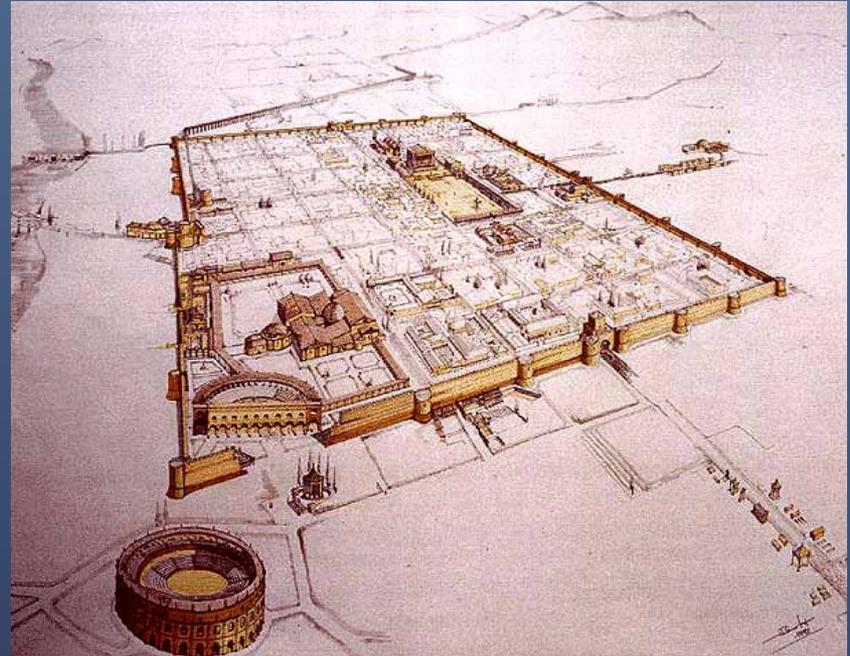


Città, storia
e origini del
rischio

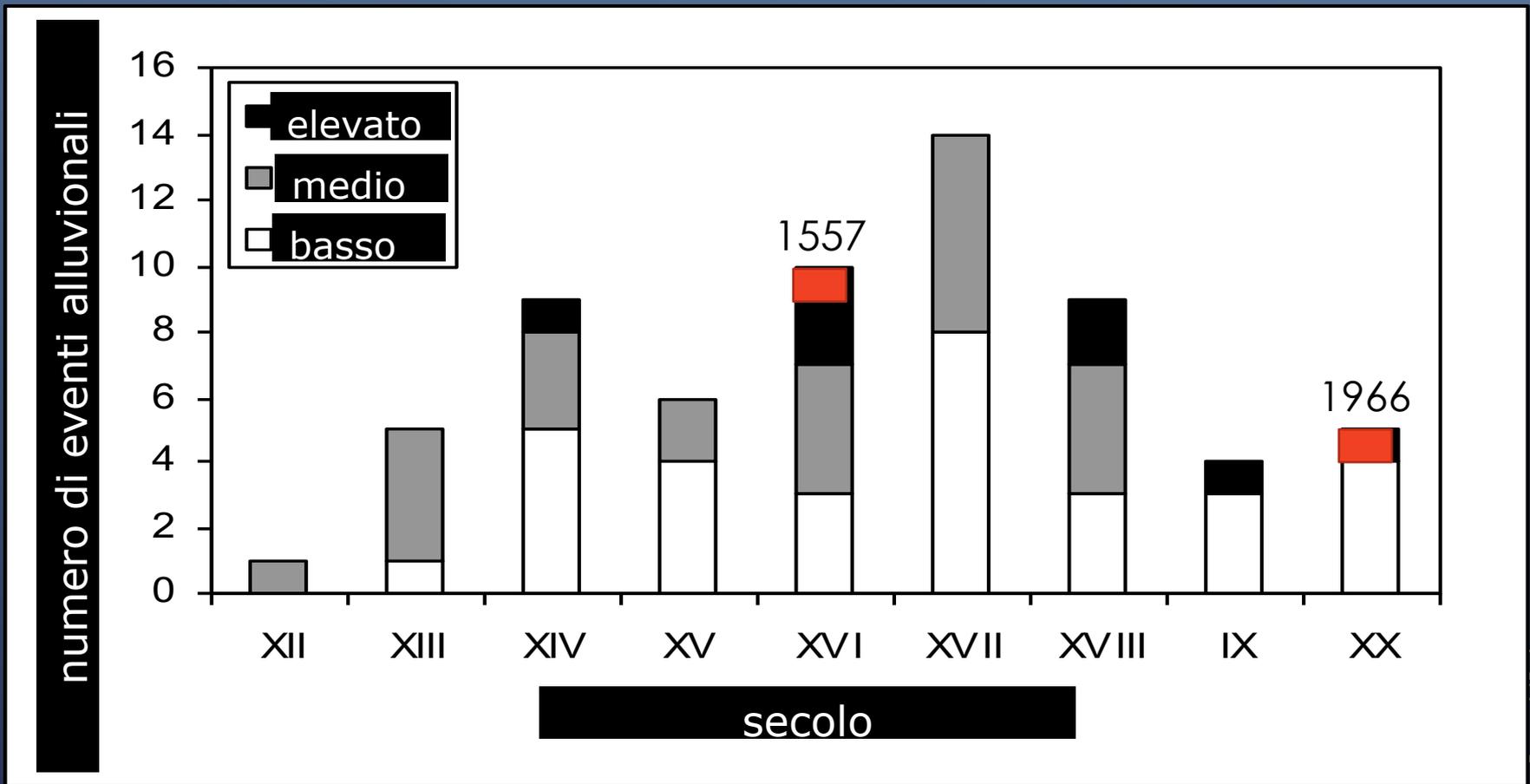
Il fiume Magra
nei pressi di
Aulla
(alluvionata nel
2011)

Florentia nell'età Romana (museo *Firenze com'era*)

Pianta di Firenze- Guida della città
di Firenze ornata di pianta e
vedute, Firenze, Antonio Campani,
1822

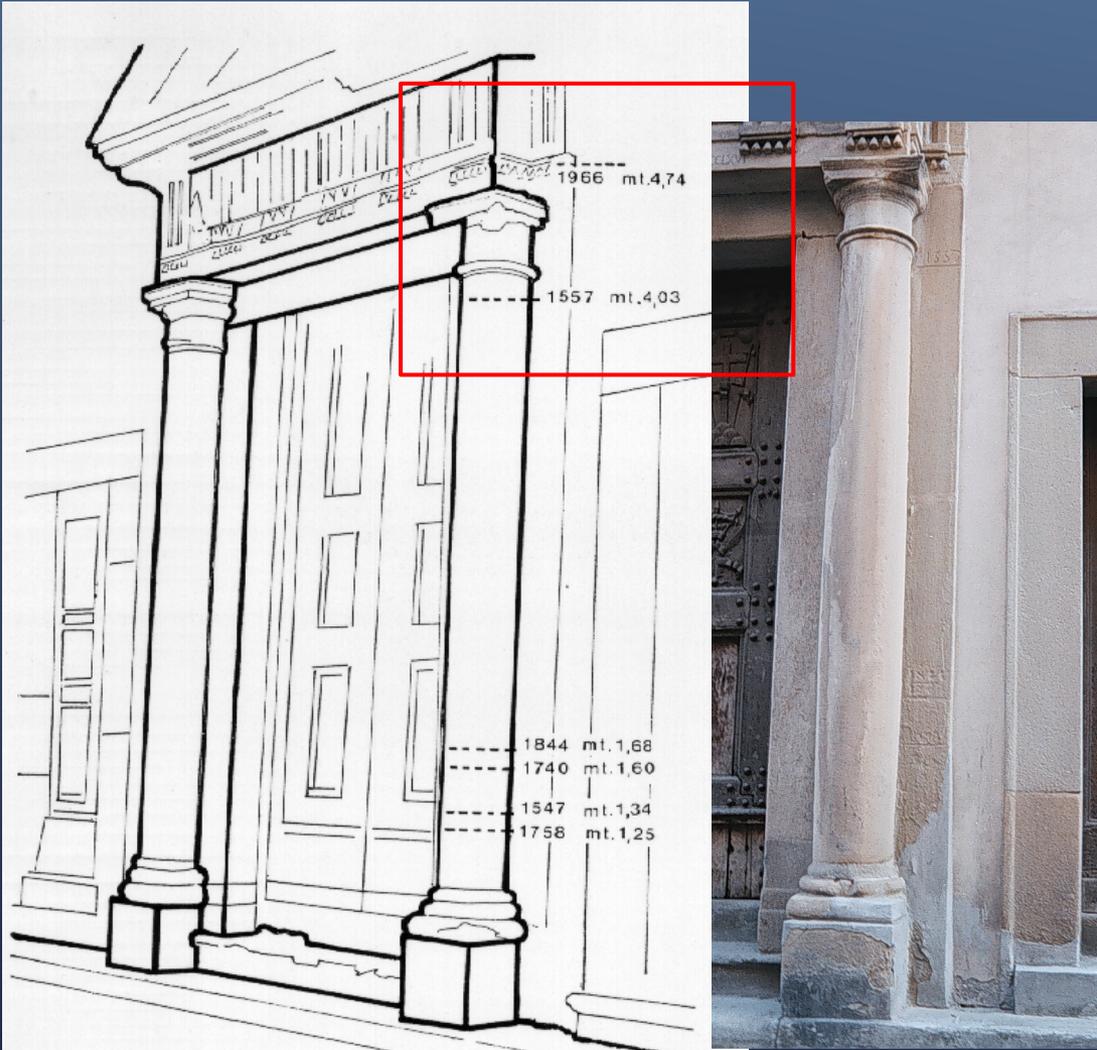


Probabile sponda sx.
dell'alveo di piena nell'età
Romana



A partire **dal XII secolo**, a Firenze sono stati documentati **57 eventi di piena** con inondazione del centro storico. **Otto** di questi sono stati definiti **eventi eccezionali** (i più recenti: 1740, 1758, 1844, 1966)

Il catastrofico 1557



Chiesa di San Jacopo in Via Ghibellina

Analogie con il 1966:

- Livelli comparabili a Firenze
- Piene e inondazioni in altri bacini

A metà settembre del 1557 furono inondate sia Firenze che Roma



FIGURE 2.12 Rome: disastrous flooding by the Tiber in September 1557, broadsheet, Germany, from W. L. Strauss, *The German Single-leaf Woodcut, 1550-1600. A Pictorial Catalogue*, New York 1975. Historically, the area flooded was always Trastevere, here shown with the island Tiberina.

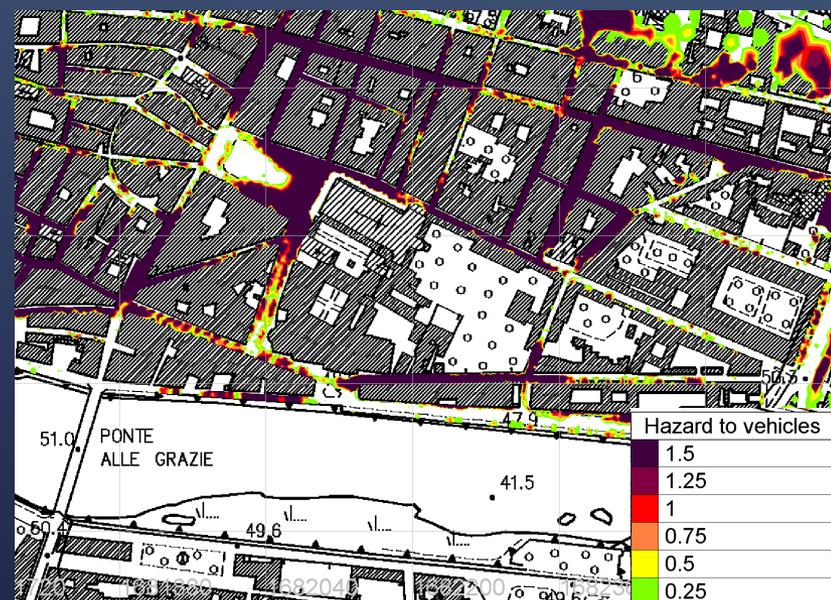
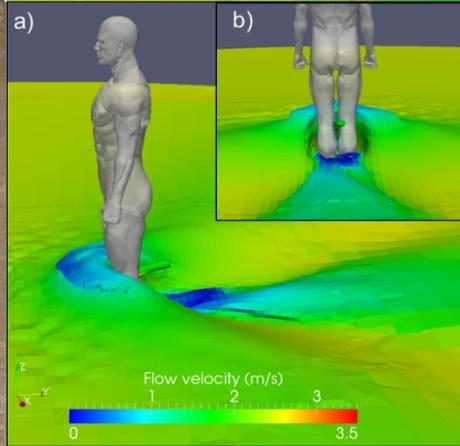
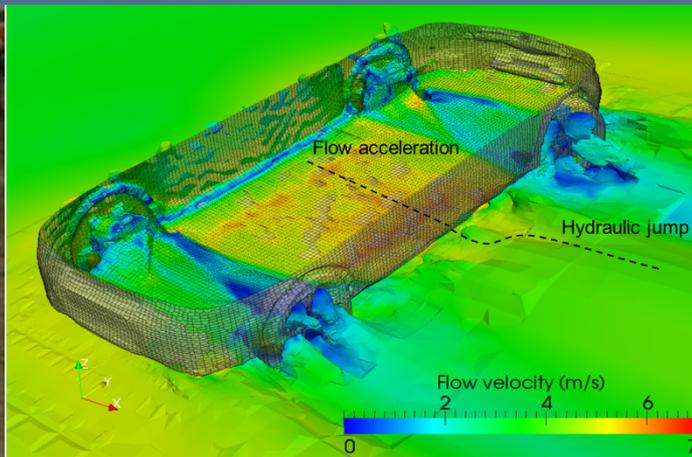
I termini del Rischio:
 Non solo Pericolosità, ma
 anche Esposizione e
 Vulnerabilità

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



... nelle città d'arte:

	Rischio	Peric.	Esp.	Vuln.
Rischio per beni e attività monetizzabili	€/anno	1/anni	€	%
Rischio per il patrimonio artistico				
Rischio per le persone	n./anno		n.	



Uno scenario di allagamento da insufficienza fognaria

Uno scenario 'duecentennale' di esondazione dell'Arno



Danno totale 'monetizzabile' (strutture, beni, servizi, interruzione attività commerciali e produttive) sull'area metropolitana:

~ 9.3 Mld€ (evento duecentennale)

~14.5 Mld€ (evento tipo '66)

Significativi esempi di costi di restauro dei beni culturali danneggiati nel '66



Esempio di costi di restauro: documenti storici Archivio di stato (nel '66 a piano terra degli Uffizi)

- Alluvionati circa 6km di filze (attualmente restaurati circa 2/3)
- Convenzionalmente si considerano 7 filze a metro
- Costo attuale di restauro circa 900 €/filza

37.8 M€

Biblioteca Nazionale (restauro dei soli Fondi Antichi, 24km scaffalatura)

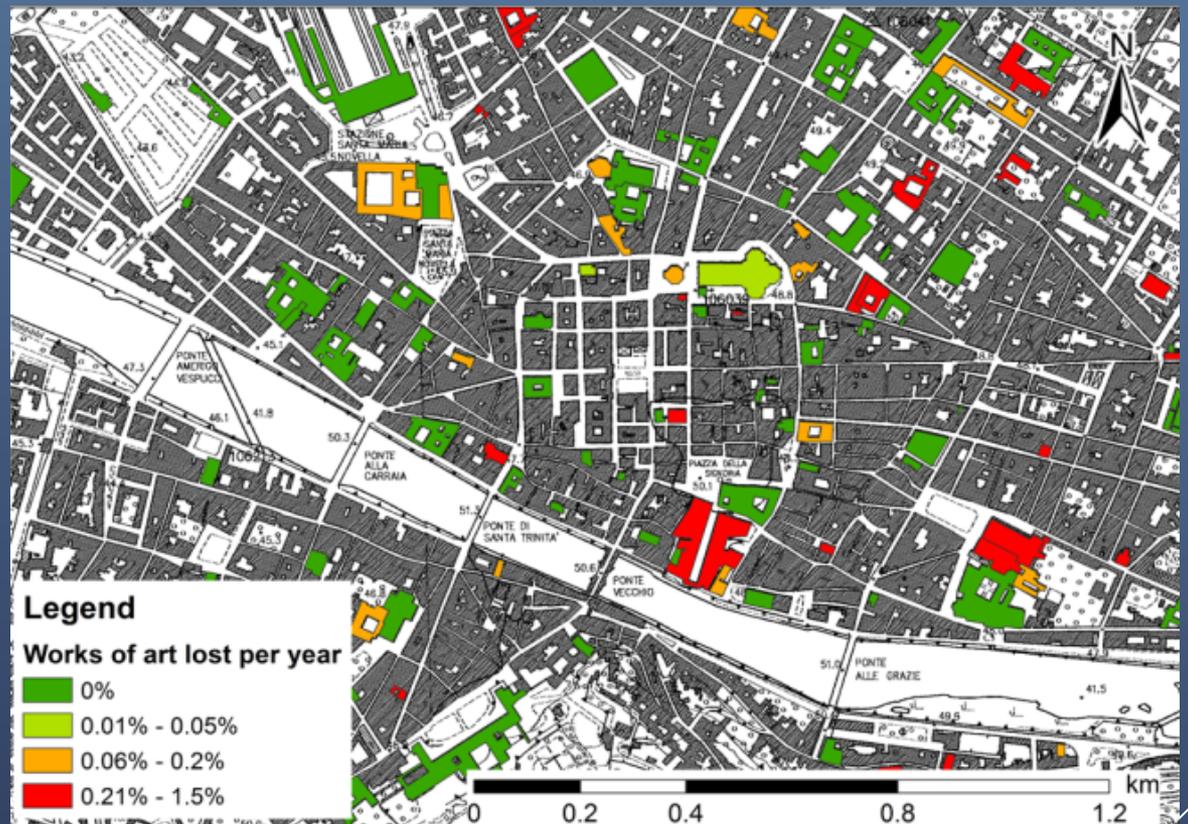
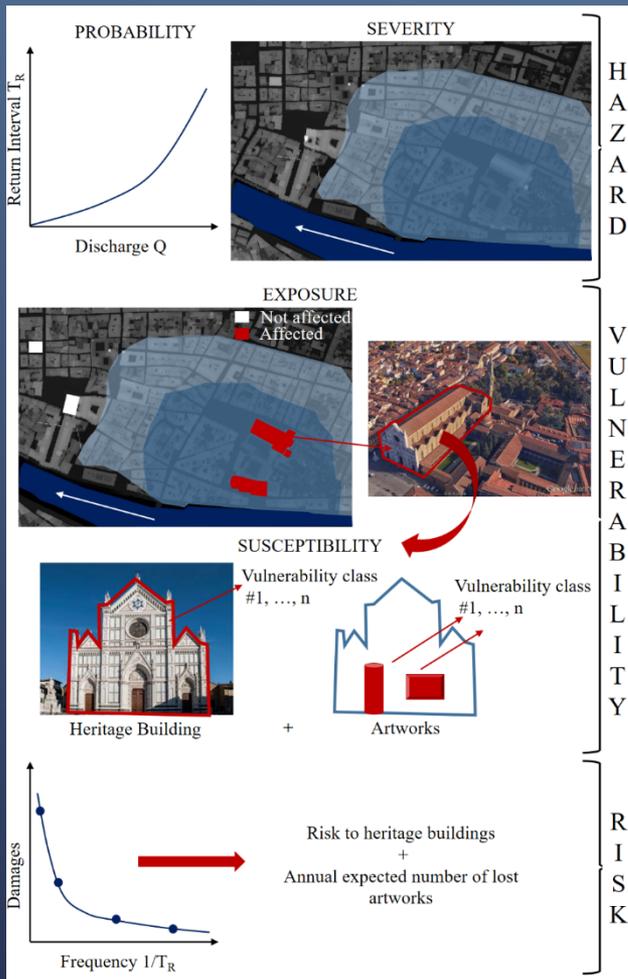
137 M€

Courtesy:

Piero Marchi, Archivio di Stato

Gisella Guasti, Biblioteca Nazionale Centrale





Approccio sistematico alla stima del rischio per i beni artistici



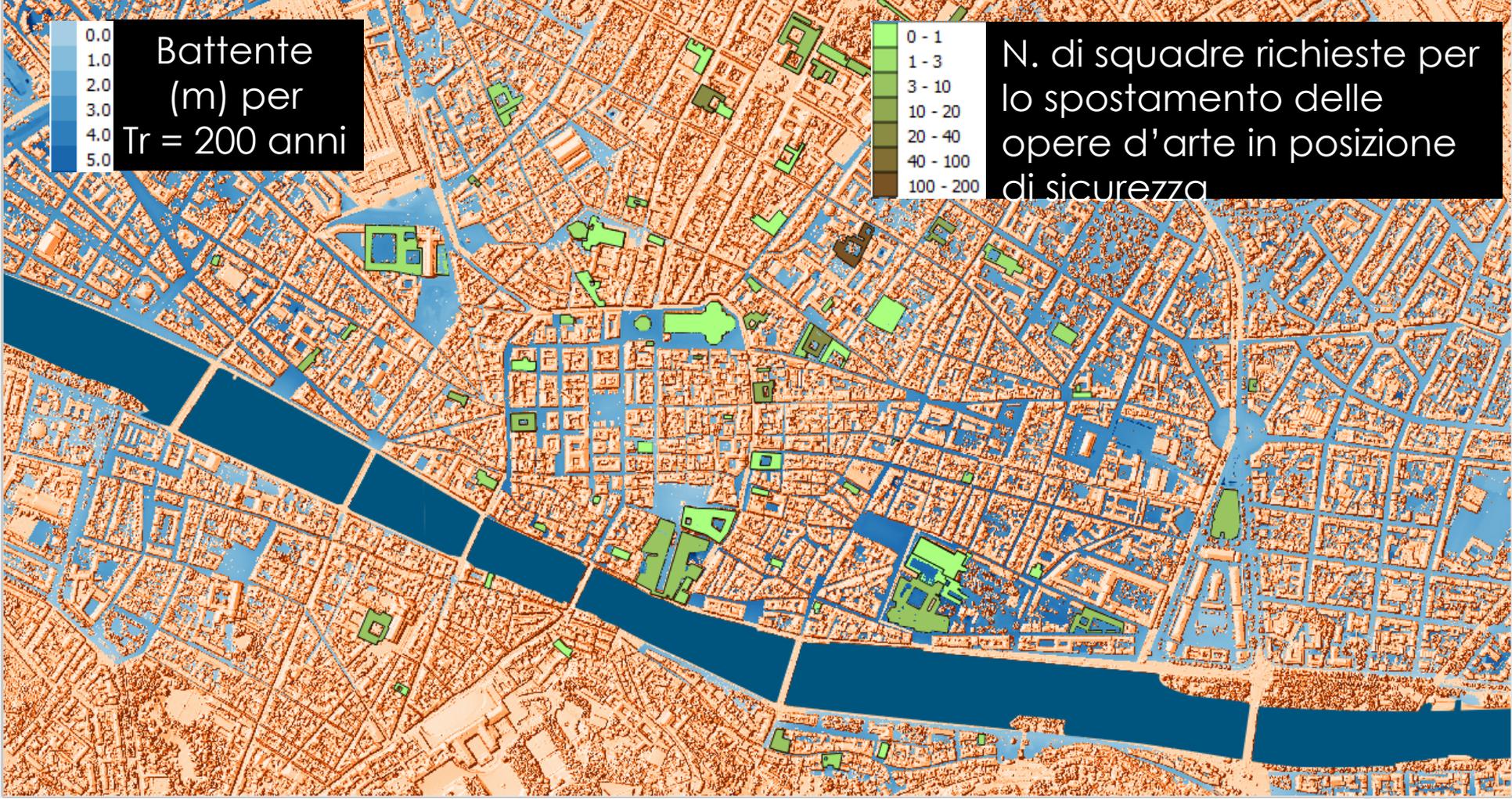
EUROPE

In Paris, the Seine Rises to Highest Level Since 1982

By LILIA BLAISE and BENOÎT MORENNE JUNE 3, 2016



Evacuated antiquities: Ancient Greek and Roman artifacts are packed up and relocated within the Louvre as part of an emergency flood protection plan. (Photo: Thierry Chesnot/Getty Images)

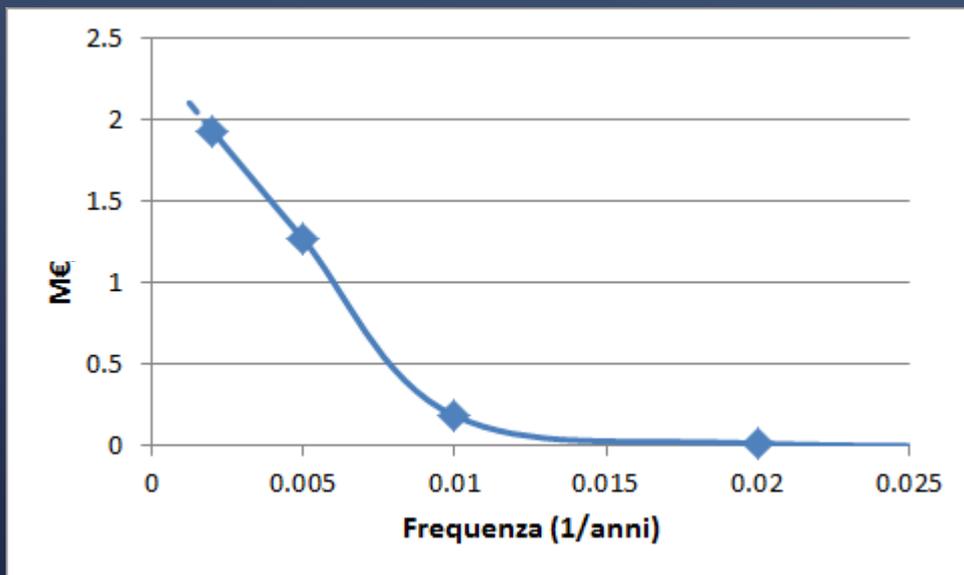
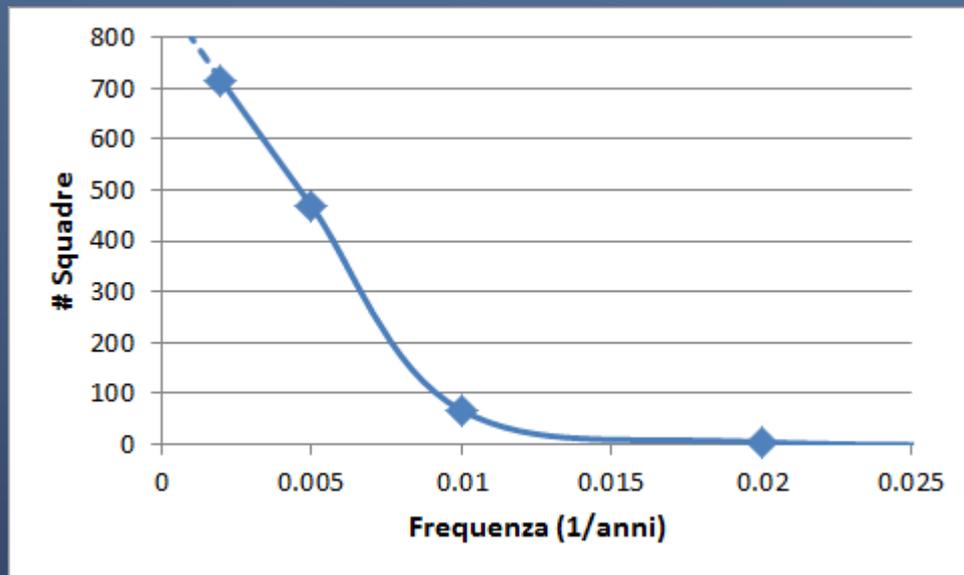


Dalle stime di pericolosità
ai requisiti di messa in sicurezza ...
(diventa fondamentale la previsione!)

... ai costi della messa in sicurezza

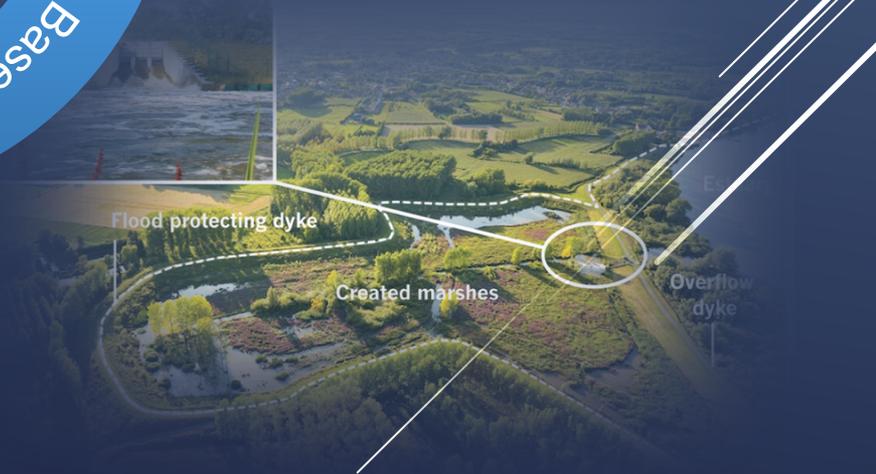


$\sim 2,700 \text{ €} / \text{anno squadra}$



Le nuove
opportunità:

La riduzione del
rischio come
uno fra i molti
servizi
ecosistemici

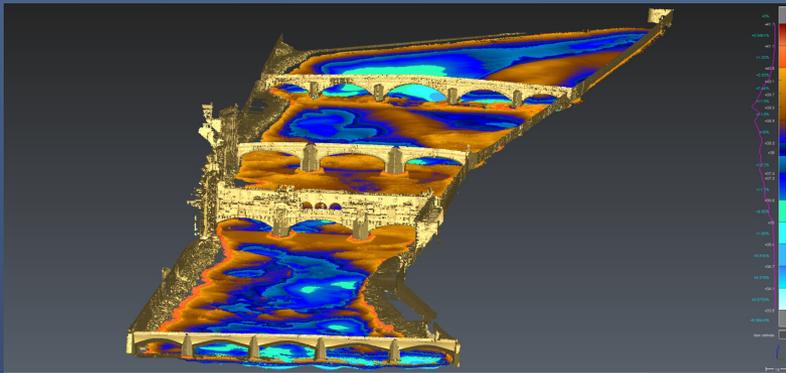


La sfida per una sua declinazione attenta alle città d'arte (intrensicamente 'rigide'?)....

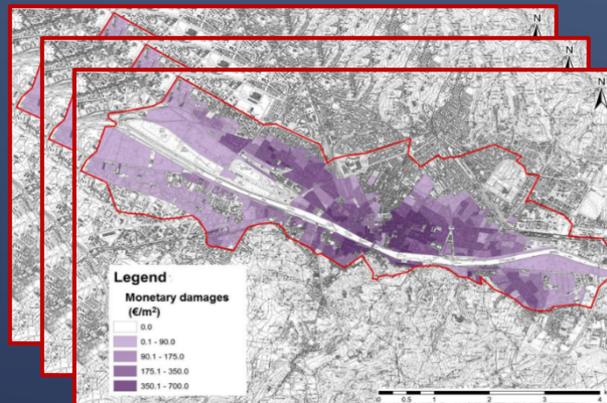
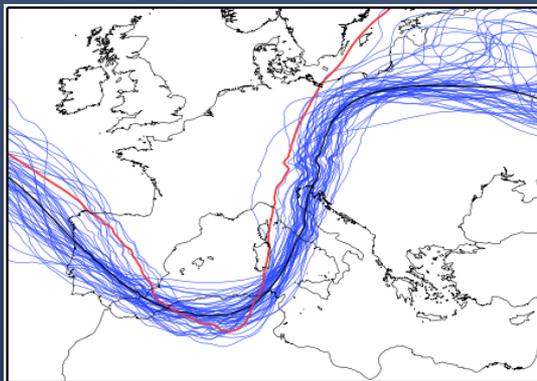


... non deve dimenticare lo stretto rapporto con il 'capitale naturale' dei territori che le circondano

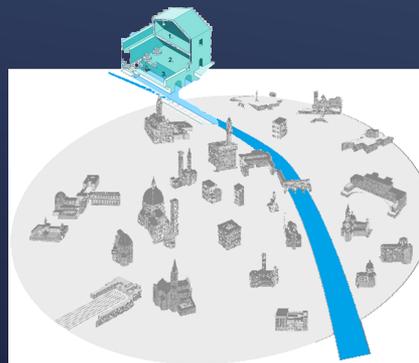
Alcune altre nostre ricerche sul tema



La conoscenza ed il monitoraggio dell'alveo



La previsione in tempo reale degli impatti



Il progetto di un nuovo laboratorio eco-idraulico sul fiume



Grazie per l'attenzione

Credits to:

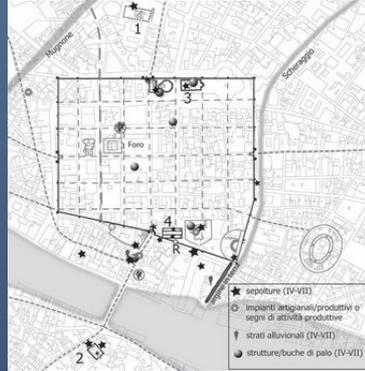
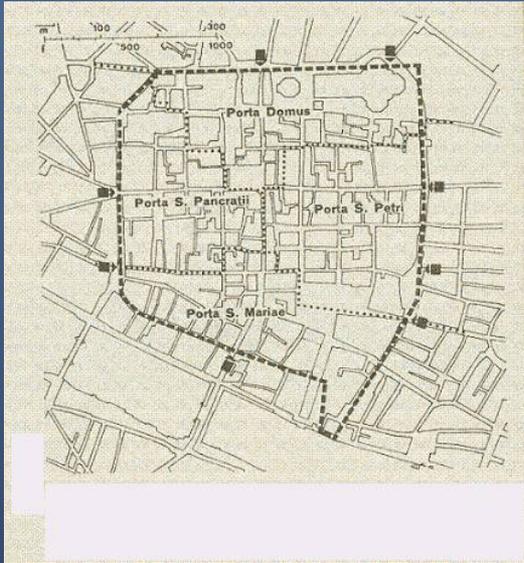
*Chiara Arrighi, Ignazio Becchi, Enrica Caporali, Giorgio Federici, Enio Paris, Luca Solari
Marcello Brugioni, Serena Franceschini, Bernardo Mazzanti*





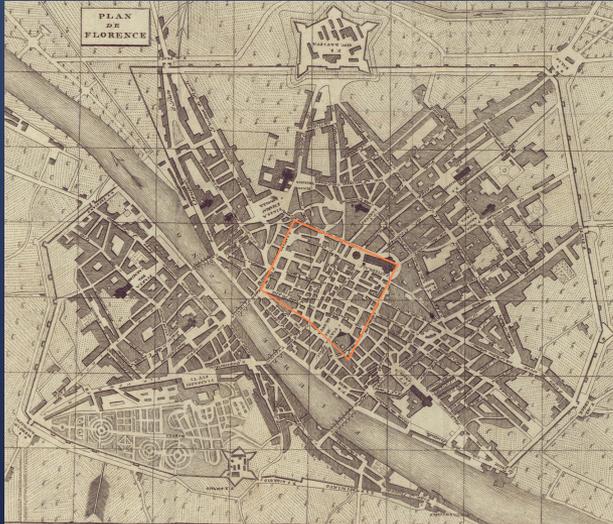
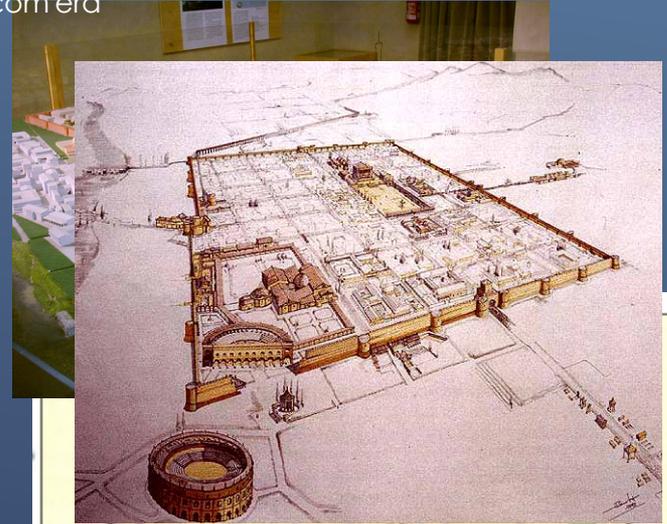






Emiliano Scampori, Federico Cantini, Jacopo Bruttini, Riccardo Francovich
La storia di Firenze tra tarda antichità e medioevo. Nuovi dati dallo scavo di via de' Castellani

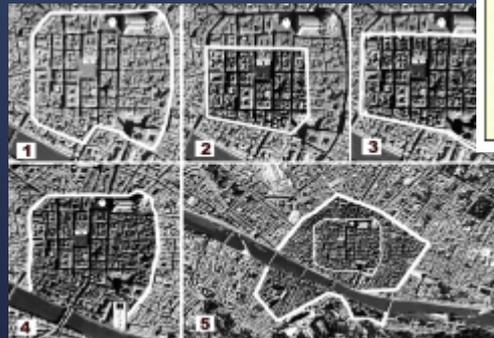
Il plastico di
Firenze, Museo
di Firenze
com'era



Pianta di Firenze-Guida della città di Firenze ornata di pianta e vedute, Firenze, Antonio Campani, 1822

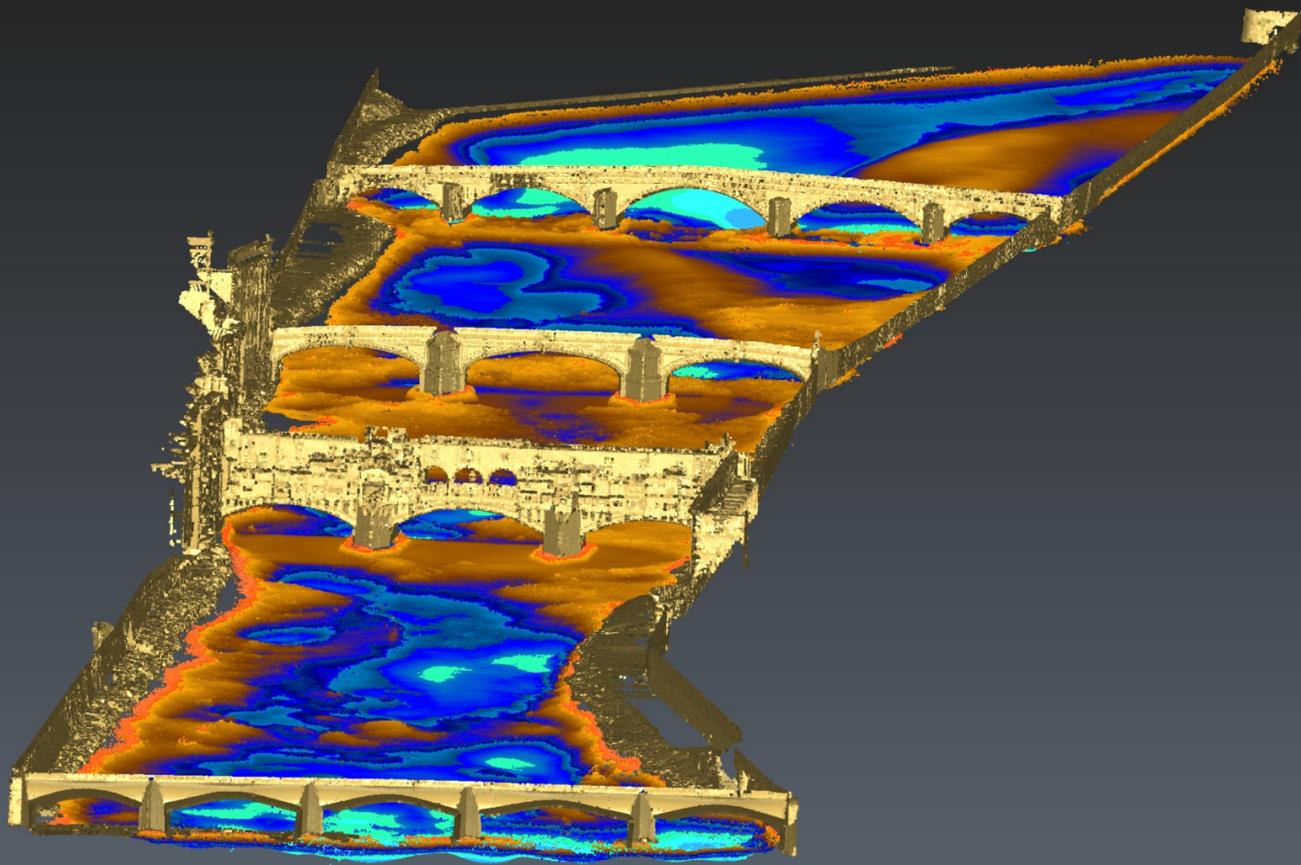


Carlo Mariani, Firenze al tempo di Dante Alighieri



Luca Moreno, Il tour delle mura medievali







Definizione 'classica' del rischio nell'ambito delle catastrofi naturali

$$R = H \times V \times E$$

Pericolosità (H)
Vulnerabilità (V)
Valore del bene Esposto (E)

Valutazione del Rischio nelle città d'arte

$$R = H \times V \times E$$

Danni monetizzabili a beni e servizi	€/anno	1/anni	%	€
Danni al patrimonio artistico	?	1/anni	%	?
Danni alle persone	n./anno	1/anni	n.??	-

Stima del rischio per i beni culturali di Firenze



Piano di Gestione Alluvioni (Dir. 2007/60/CE)



Elaborazioni svolte in collaborazione con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali

[61] MUSEO MARINO MARINI

NOTIZIE GENERALI

Ente	COMUNE DI FIRENZE
Tipologia edificio	MUSEO
Indirizzo	Piazza di San Pancrazio, n° 1
Note	Al piano seminterraneo vengono allestite esposizioni temporanee di opere d'arte. Il piano vulnerabile è quello terreno contenente 17 dipinti e 36 sculture. Tutte le opere possono essere messe in sicurezza nei piani superiori fuorchè le sculture monumentali e quelle di peso elevato in quanto non trasportabili.
Aggiornamento scheda	22/11/2007
Stima vulnerabilità	A rischio alluvionale, vulnerabile



NOTIZIE TECNICHE

Quota sul piano strada raggiunto dalle alluvioni

quota nov. 1966= 2.0 m evento eccezionale (tr 200 anni) = 0.5 m evento catastrofico (tr 500 anni) = 1.5 m

Piani contenenti beni: *P. seminterrato/sotterraneo - P. terra - P. primo*

Sommario dei beni inseriti (N° beni 7)

- [414] DIPINTI SU TAVOLA - N 13 trasportabili
- [415] DIPINTI SU TELA - N 4 trasportabili
- [416] SCULTURE IN MAT.FITTELE - N 2 trasportabili
- [417] SCULTURE IN MAT.LAPIDEO - N 3 da proteggere in loco
- [418] SCULTURE IN MAT.LAPIDEO - N 1 trasportabili
- [419] SCULTURE IN METALLO - N 15 trasportabili - N 4 da proteggere in loco
- [420] SCULTURE IN MAT.FITTELE - N 8 trasportabili - N 1 da proteggere in loco

Locali per ricovero beni

Esistono locali sicuri

N° squadre disponibili per lo sgombero dei beni

4

Censimento 2010

- 49 Enti coinvolti
- Schede di dettaglio per 174 edifici contenenti beni artistici a Firenze

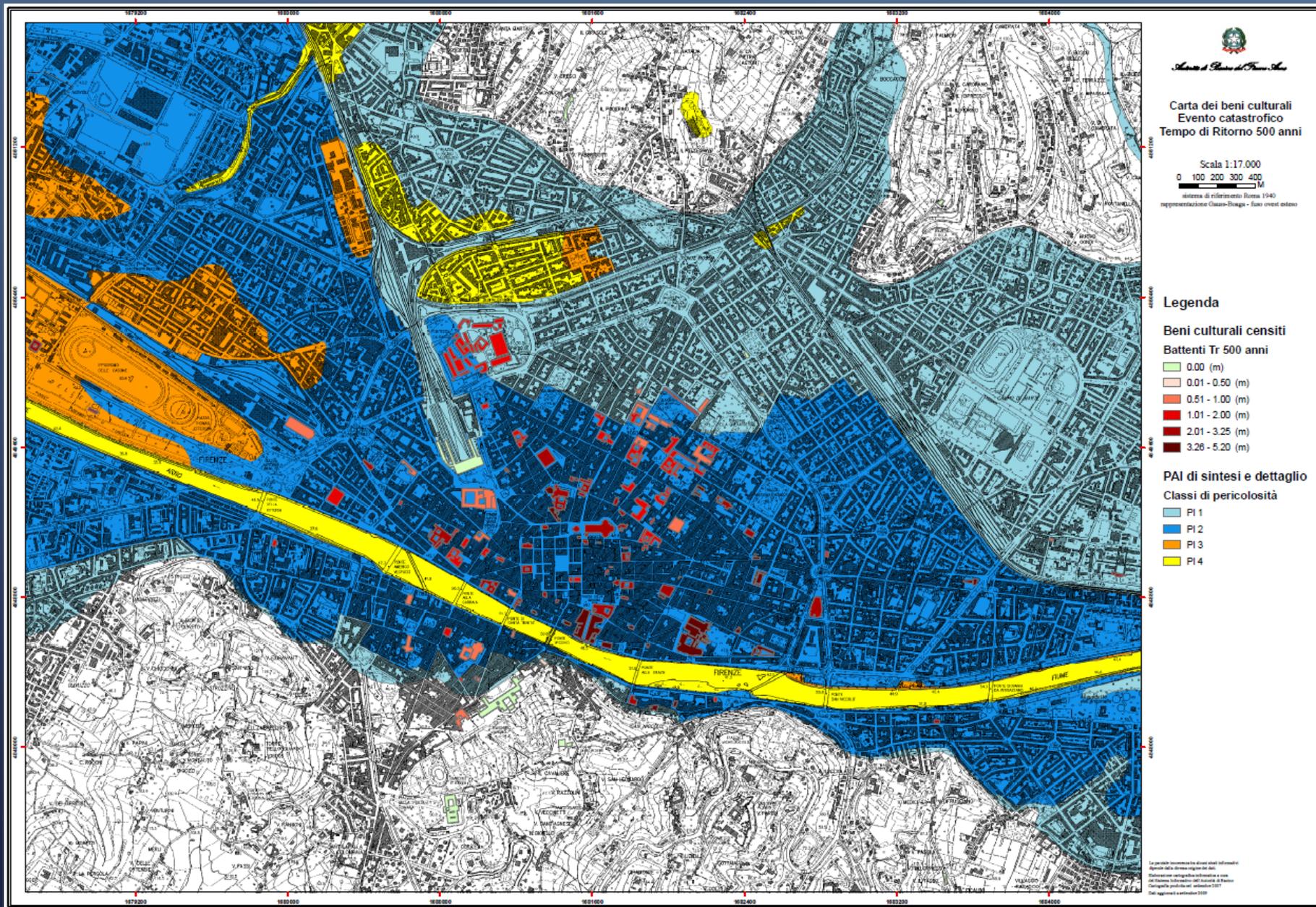
Censimento 2013

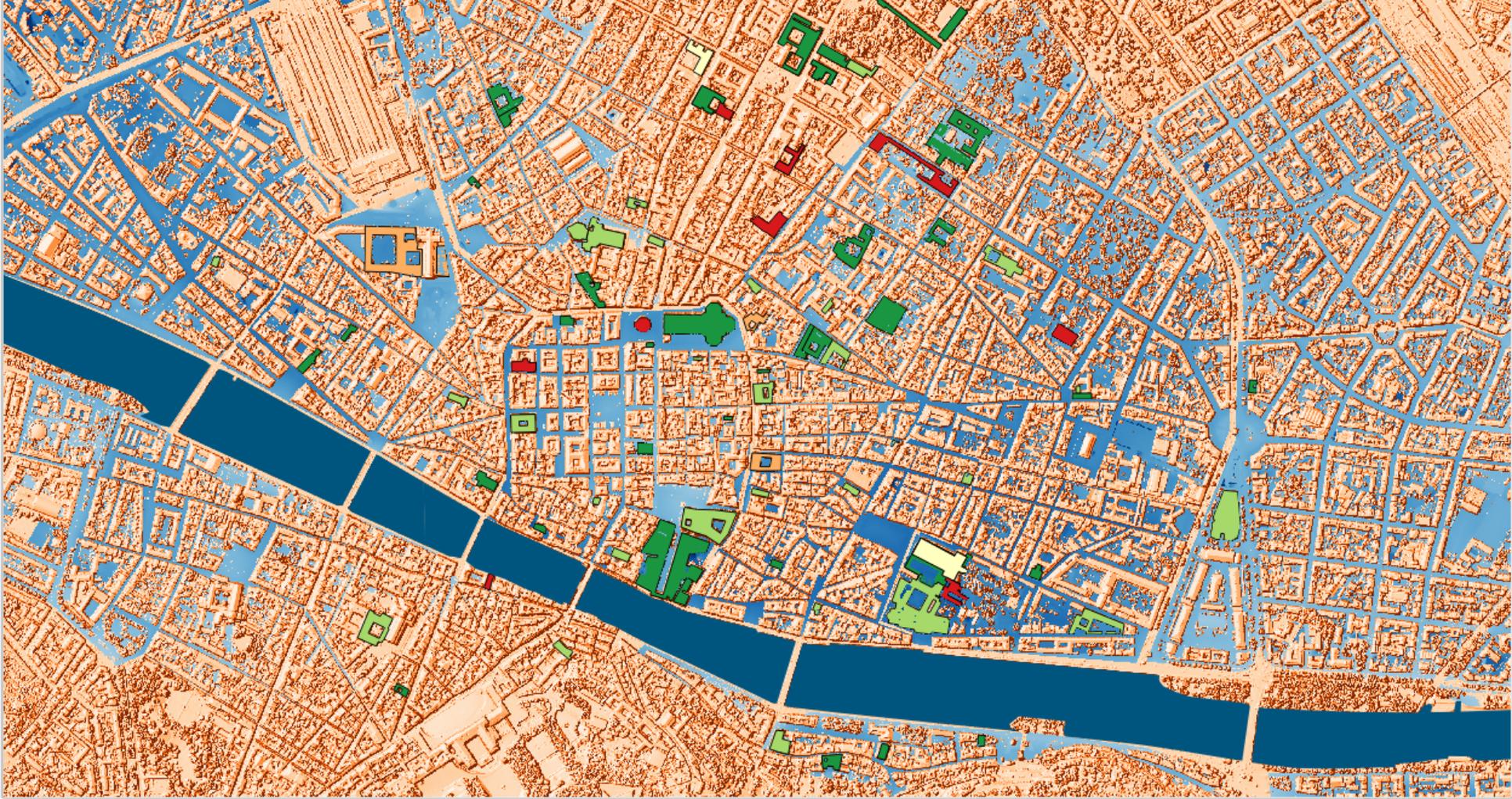
- Estensione a tutto il bacino dell'Arno (5023 edifici)



Rischio Alluvionale Beni Culturali
Pagine sperimentali
per l'inserimento delle schede informative
di ricognizione

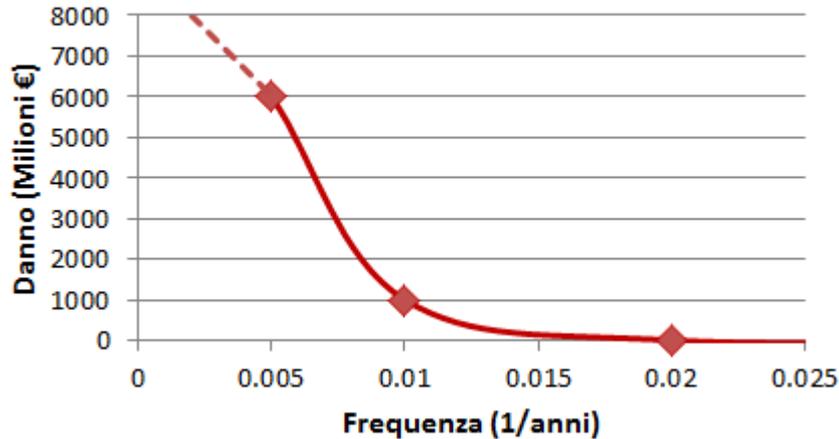
Valutazione fino a T_r 500 anni





Dalle stime di pericolosità
ai requisiti di messa in sicurezza

Curva Danno-Frequenza



Danni monetizzabili e interventi strutturali di riduzione della pericolosità

Danni non monetizzabili (beni artistici, persone) e interventi non-strutturali di messa in sicurezza

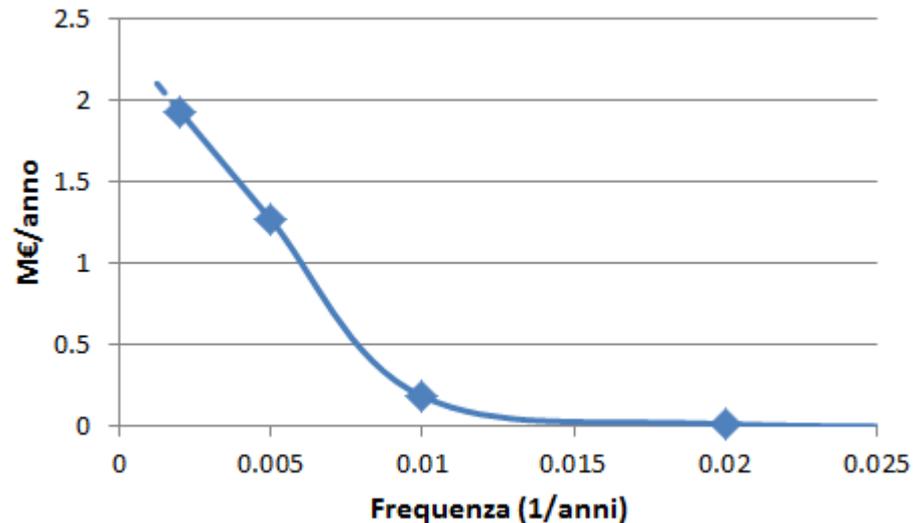


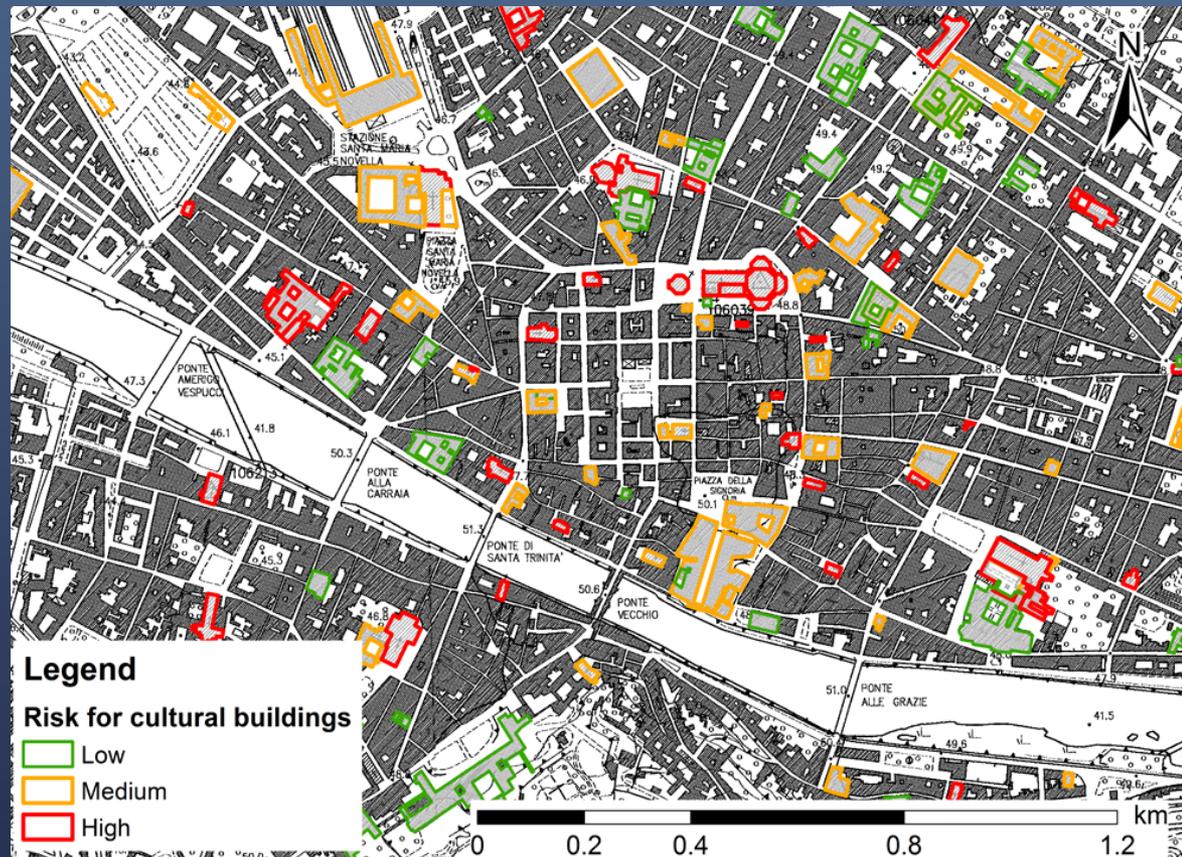
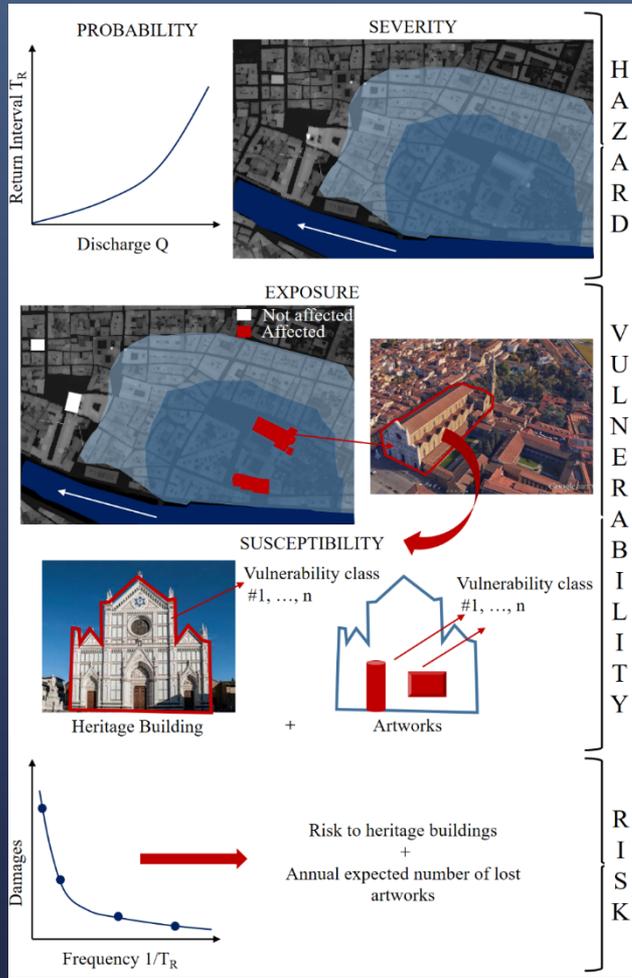


FIGURE 2.12 *Rome: disastrous flooding by the Tiber in September 1557, broadsheet, Germany, from W. L. Strauss, The German Single-leaf Woodcut. 1550-1600. A Pictorial Catalogue, New York 1975. Historically, the area flooded was always Trastevere, here shown with the island Tiberina.*

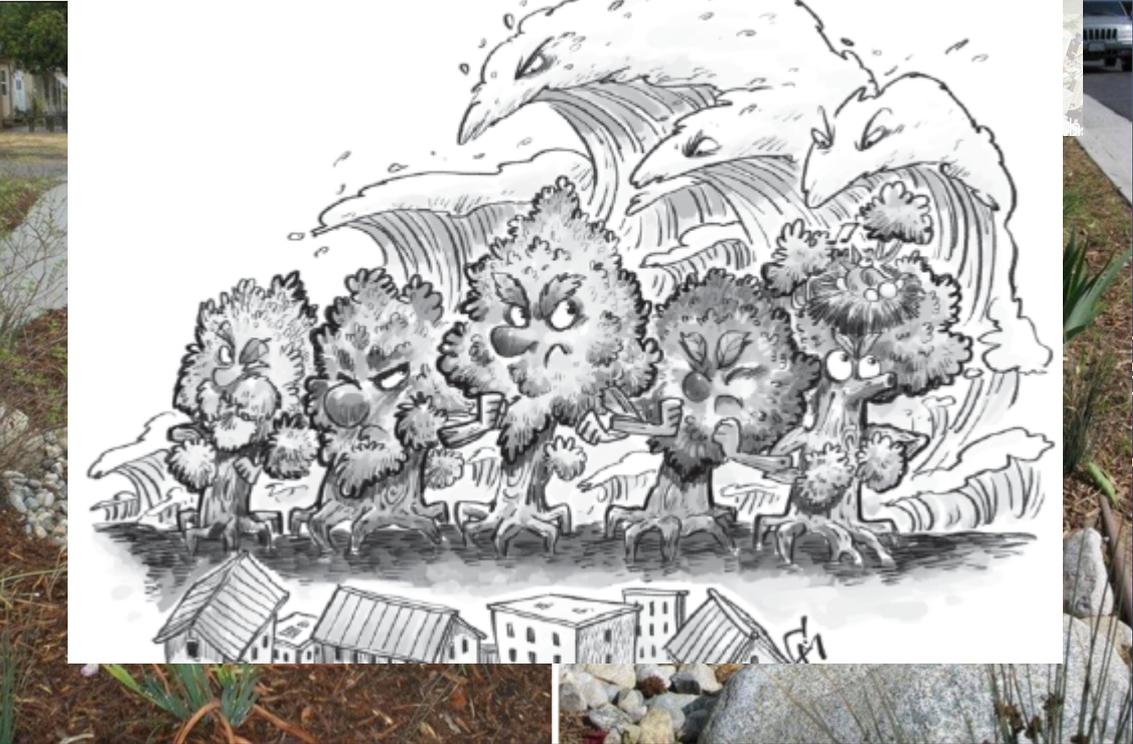


FIGURE 2.14 *Unknown artist, Florence Invaded by the Arno on November 3, 1844, oil on canvas, 35.5 × 45.5 cm, Florence, Museo Firenze com'era. IMAGE: FOTO SCALA.*

Flood risk and cultural heritage









Green Infrastructure and Climate Adaptation



What is Green Infrastructure?

Green Infrastructure "is a strategically planned network of natural and semi-natural areas with other environmental features designed and managed to deliver a wide range of ecosystem services. It incorporates green spaces (or blue if aquatic ecosystems are concerned) and other physical features in terrestrial (including coastal) and marine areas. On land, GI is present in rural and urban settings." Linked together, these strategically planned networks of green elements are able to provide multiple benefits in the form of supporting a green economy, improving quality of life, protecting biodiversity and enhancing the ability of ecosystems to deliver services such as disaster risk reduction, water purification, air quality, space for recreation and climate change mitigation and adaptation.

The European Green Infrastructure Strategy

The Green Infrastructure Strategy proposed by the European Commission in 2015. The Natura 2000 network in particular plays a major role in protecting the core areas with healthy ecosystems.



Green Infrastructure can make a significant contribution to many sectors and policy objectives. Green Infrastructure is being integrated into funding streams including Structural Funds (the European Regional Development Fund (ERDF); European Social Fund (ESF)), the Cohesion Fund, the European Maritime and Fisheries Fund (EMFF), the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD), LIFE+ and Horizon Europe funds and the Natural Capital Financing Facility (NCFF) of the European Investment Bank (EIB).

Supporting decision-making by addressing gaps in knowledge about adaptation through the European Climate Adaptation Platform (Climate-ADAPT) as the 'one-stop-shop' for information in Europe.

Supporting vulnerable sectors through agriculture, fisheries and cohesion policy, making infrastructure more resilient, and encouraging the use of insurance and disaster risk reduction.