

La salvaguardia dei Beni Culturali dai rischi naturali



28 giugno 2017 - Roma

Firenze 1966 - 2017

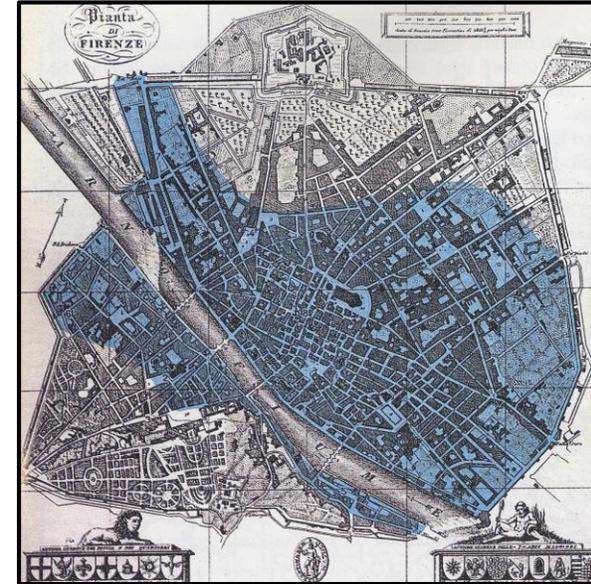
Marcello Brugioni - Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale

m.brugioni@adbarno.it

Firenze e le alluvioni...

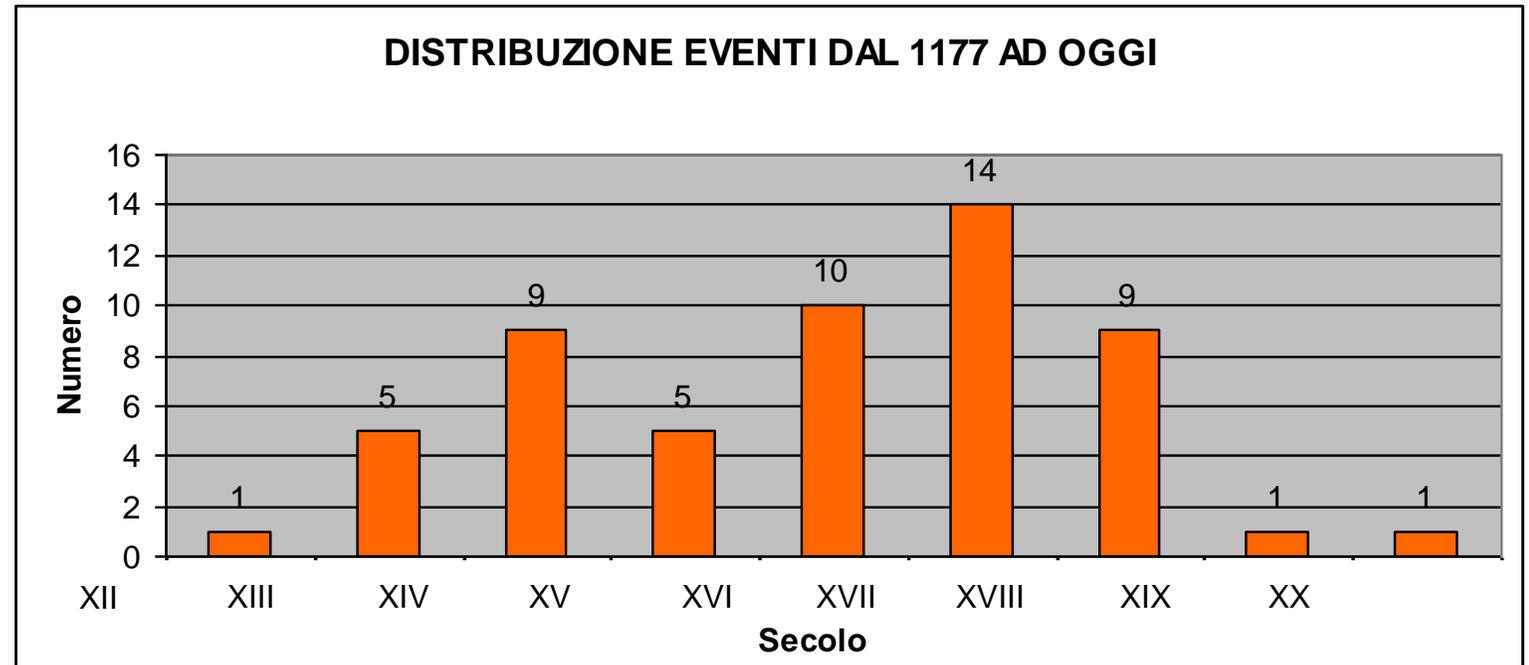
Dall'anno 1177 Firenze ha subito 56 piene con allagamento dell'area urbana; di queste, otto fra le più rovinose, si sono verificate negli anni 1333, 1547, 1557, 1589, 1740, 1758, 1844 e 1966.

MESI IN CHE SONO ACCADUTE	NUMERO	MEDIE	GRANDI	STRAORDINARIE
Gennaio	8	5	3	—
Febbraio	2	—	2	—
Marzo	—	—	—	—
Aprile	2	1	1	—
Maggio	2	1	1	—
Giugno	2	2	—	—
Luglio	1	1	—	—
Agosto	1	—	—	1
Settembre	2	1	—	1
Ottobre	9	2	6	1
Novembre	12	6	5	1
Dicembre	9	2	5	2
Negli anni 1303, 1368, 1538, 1674 in mesi non indicati	4	4	—	—
	N.° 54	25	23	6



1333

DISTRIBUZIONE EVENTI DAL 1177 AD OGGI



Da tal prospetto si può con qualche probabilità inferire, che ogni 24 anni accada una piena media; ogni 26 una grande; ed ogni 100 una straordinaria.

Firenze e le alluvioni...

Le aree allagate del '66 in città e le targhe storiche delle alluvioni passate

Autorità di Bacino del Fiume Arno

Autorità di Bacino del fiume Arno - via dei Servi 15, Firenze

Legenda

- Foto alluvione 1966
 - ▲ Foto storiche
- Targhe alluvione 1966
 - Single symbol
- Aree alluvione 1966
 - 0-2 m
 - 2-4 m
 - > 4 m
- Stile OSM

Feature Info

Targhe alluvione 1966 Aree alluvione 1966

link targhe [131](#)

Ubicazione: Chiostro D'Arnolfo di Santa Croce
accanto al portico della cappella Pazzi

Anno alluvione: 1966

Quota: 4.9

materiale: Marmo

11.29510, 43.76657
Poggio Ghera

Via Gueifa

Via Pisana

Arno

Giardino di Boboli

Varlungo

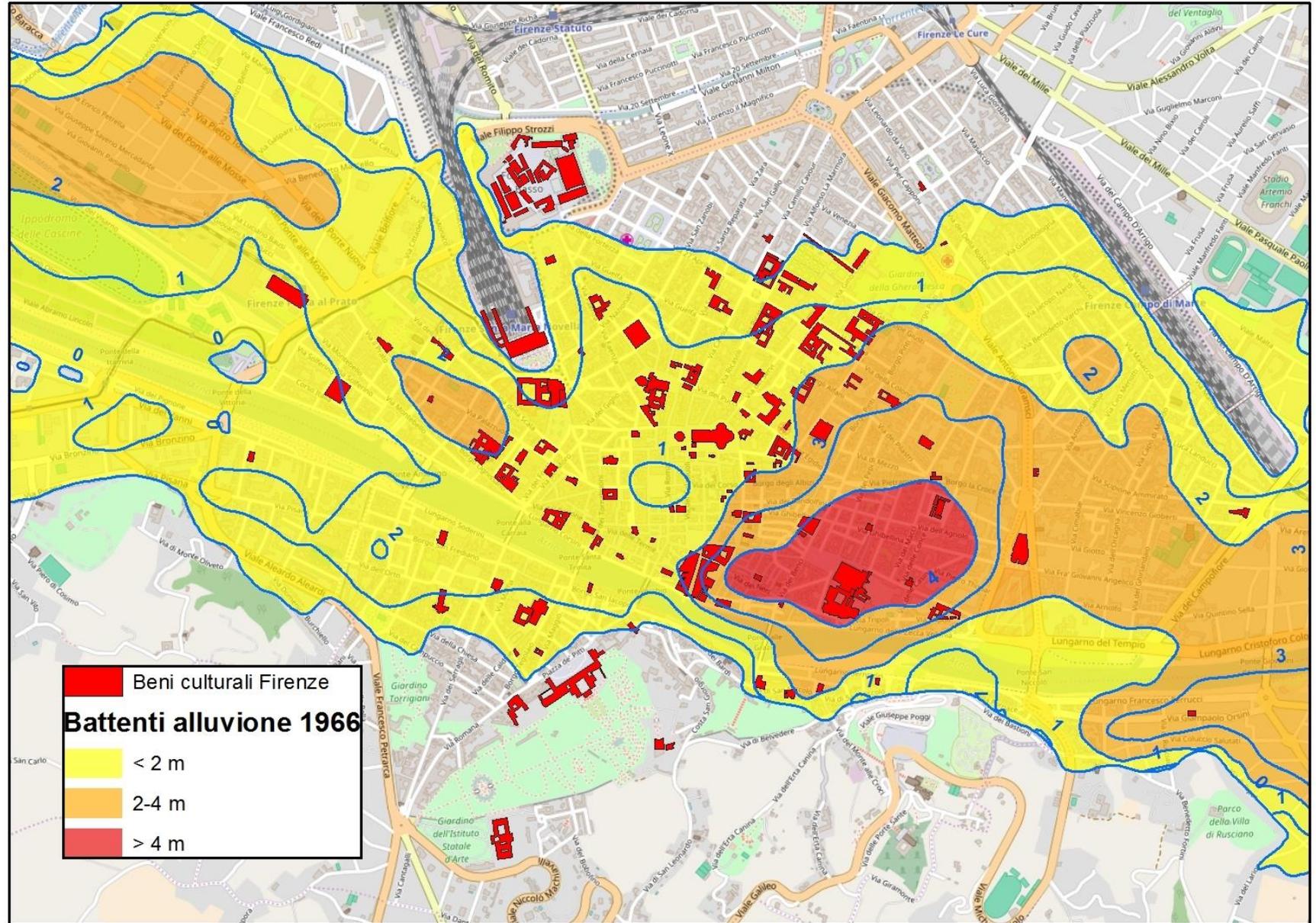
200 m / 1000 ft 1 : 16513 km

dati.adbarno.it/mapstore/composer?locale=it&mapId=585&configId=28&config=ConfigComposerAdB#

Italiano

Il patrimonio culturale...

La distribuzione
dei beni
culturali e
l'alluvione del
'66



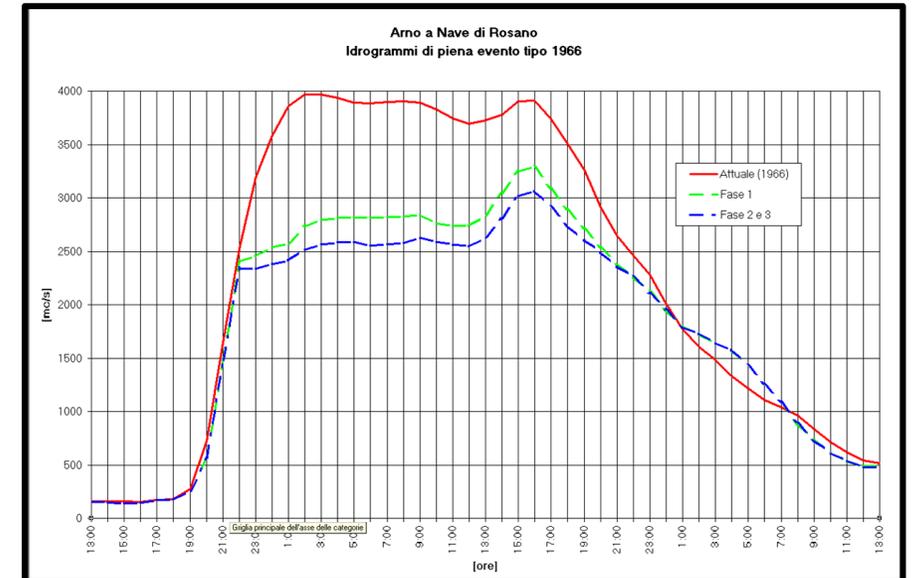
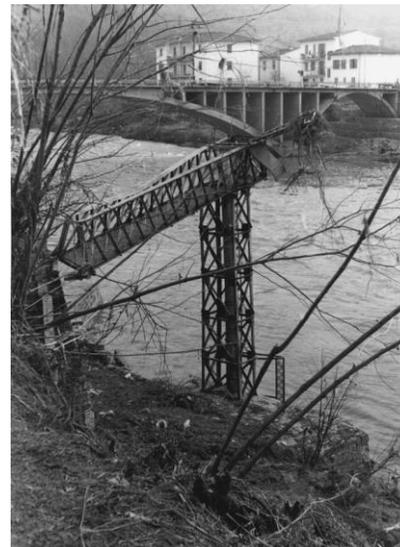
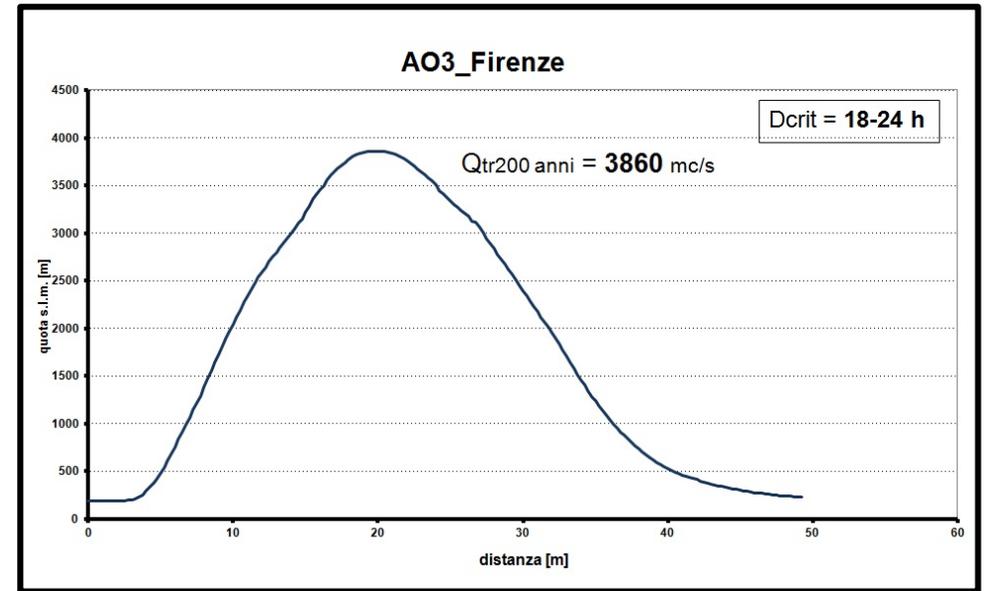
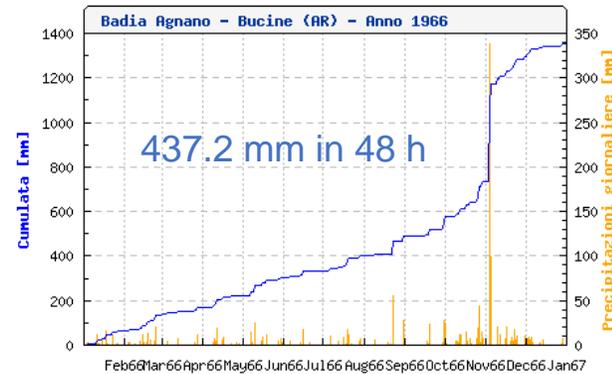
Il problema Firenze: qualche numero

Portata Tr200 a Varlungo (modellazione idraulica AdB/RT 2014): 3839 mc/s

Volumi di esondazione Tr200 (modellazione idraulica AdB 2014): circa 17 Mmc Firenze (totale), circa 14 Mmc Isolotto/Scandicci, 14 Mmc Scandicci/Lastra a Signa, più di 50 Mmc Campi/Signa...

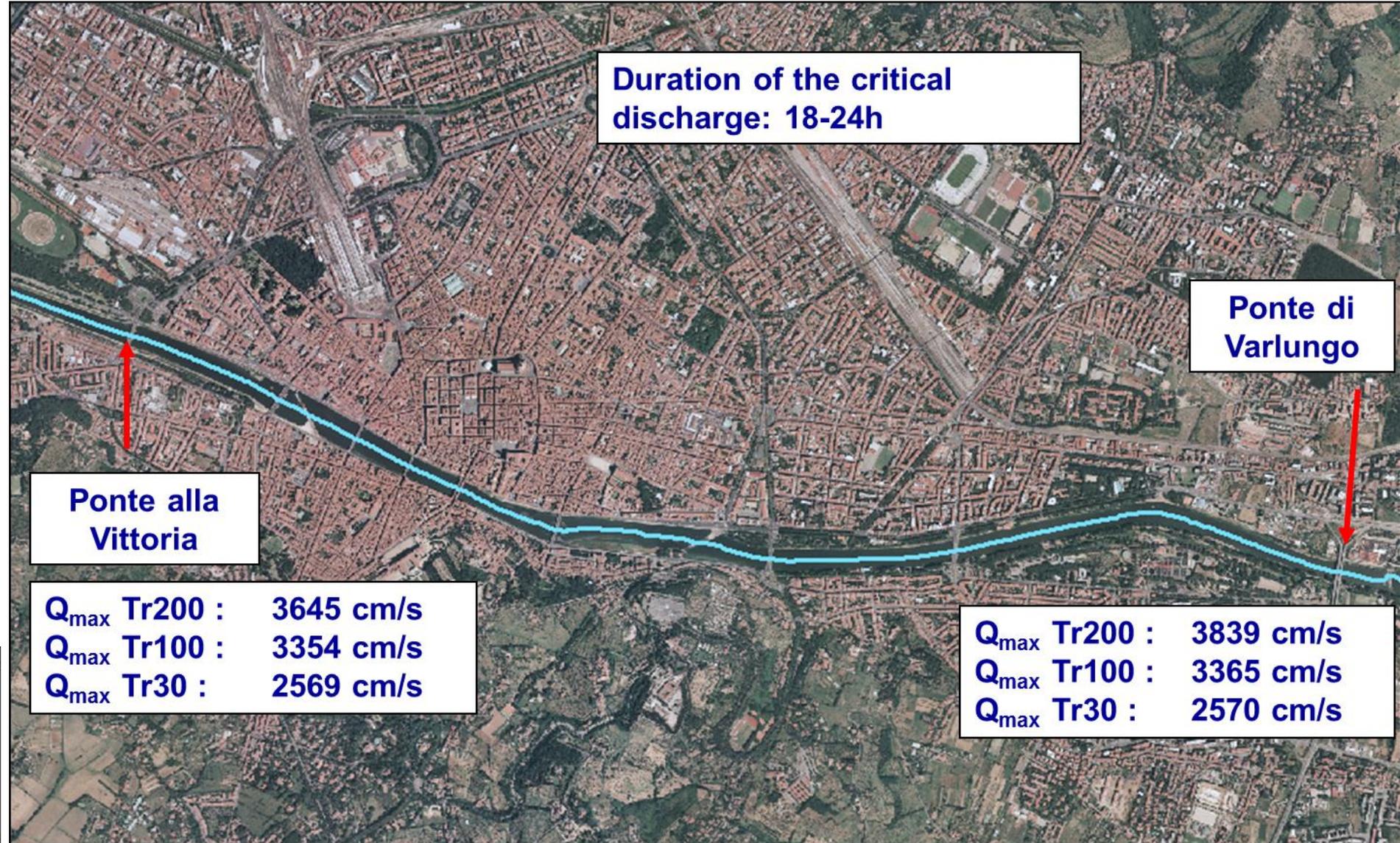
Portata stimata evento 1966: più di 4000 mc/s

Volumi esondati (stima) evento 1966: Centro Storico circa 70 Mmc



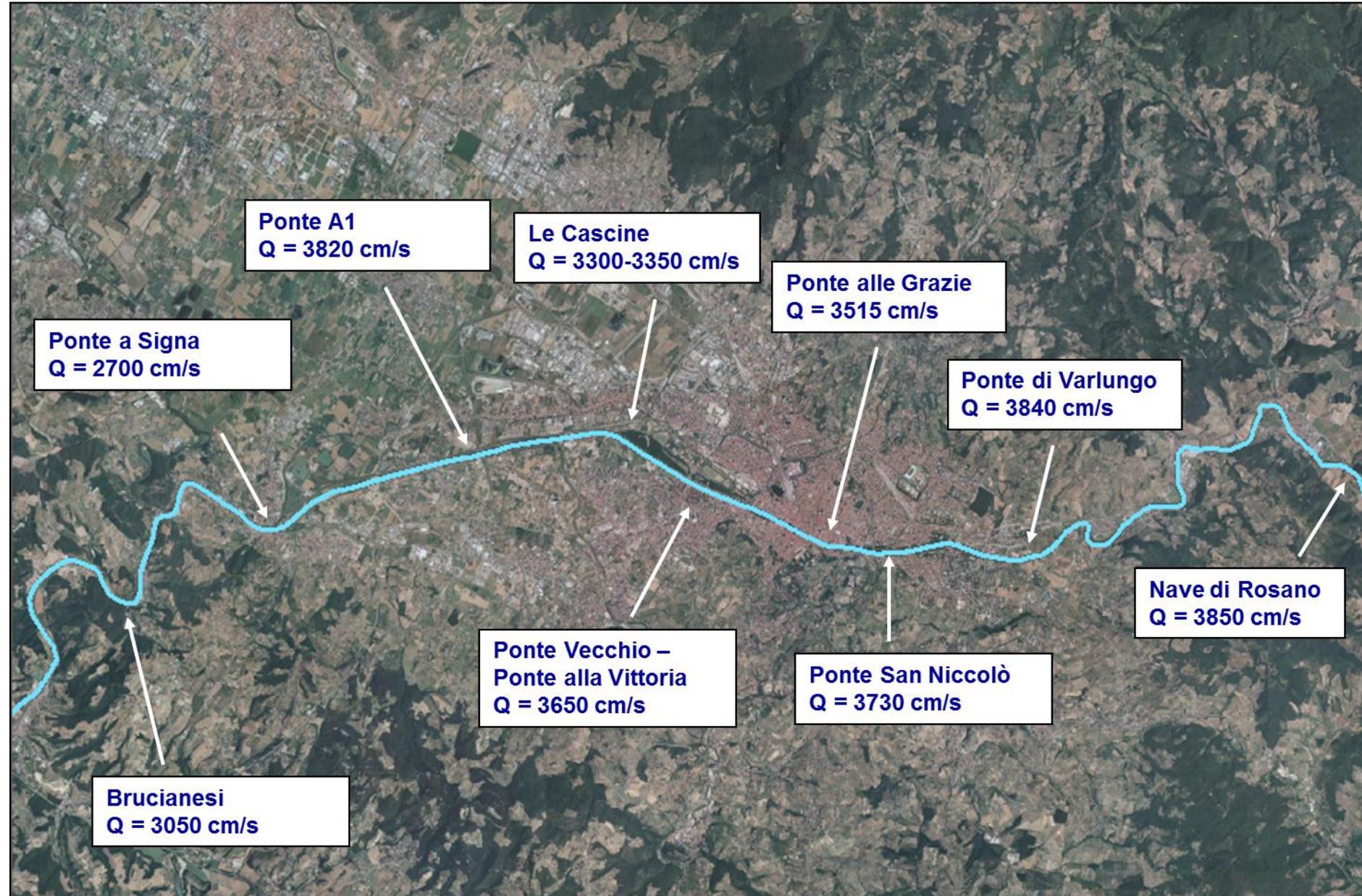
Il problema Firenze: qualche numero

Portate da modello
AdB Arno/RT, 2014



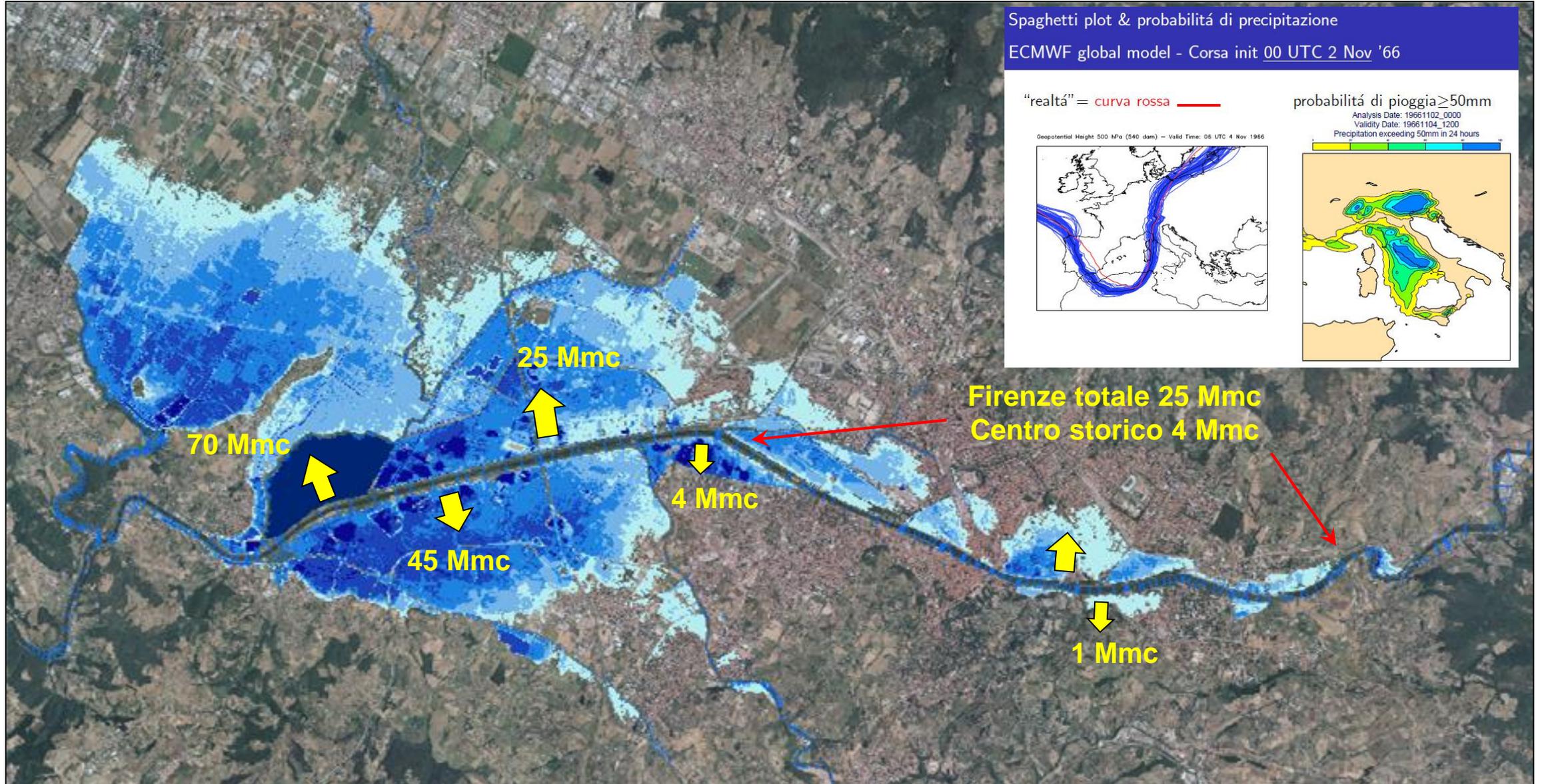
Le questioni da risolvere...

Portate
contenute in
alveo
(modello AdB
Arno/RT,
2014)



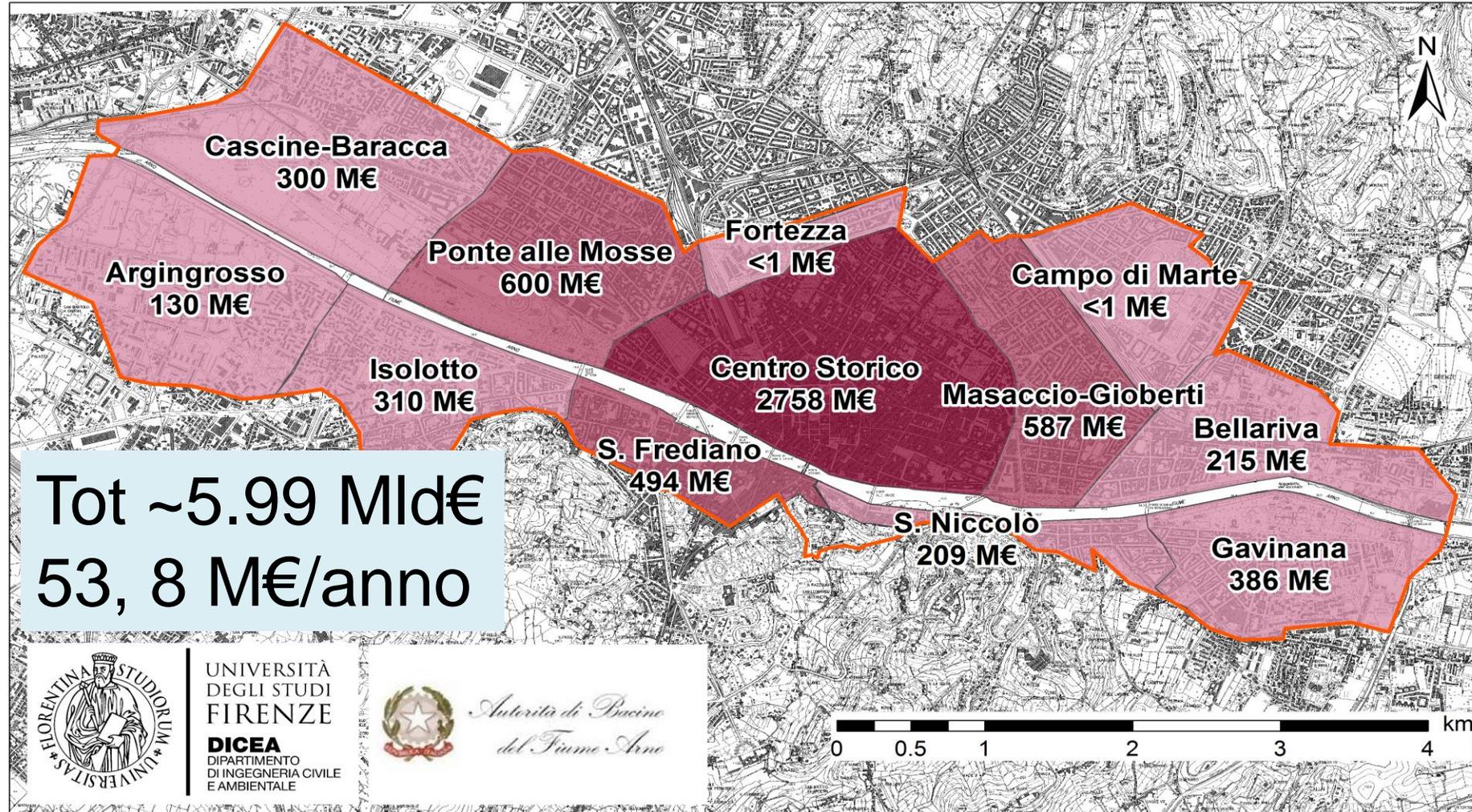
Simulazione evento 1966 – Centro storico

(pluvio '66/Mobidic/QRF)

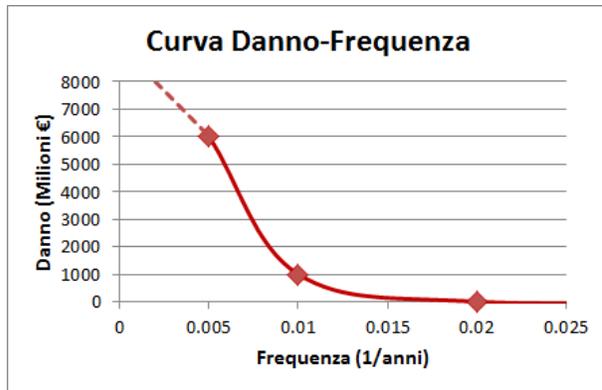


La stima dei danni attesi per Firenze...

Danni totali per quartiere espressi in milioni di €. Evento $T_r=200$ anni



Danni attesi per un evento con $T_r=200$ per edifici civili ed attività economiche



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DICEA
DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA CIVILE
E AMBIENTALE



*Autorità di Bacino
del Fiume Arno*



La stima dei danni attesi per Firenze...

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



**Impossibilità
di stimare la
perdita per il
patrimonio
culturale**

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€

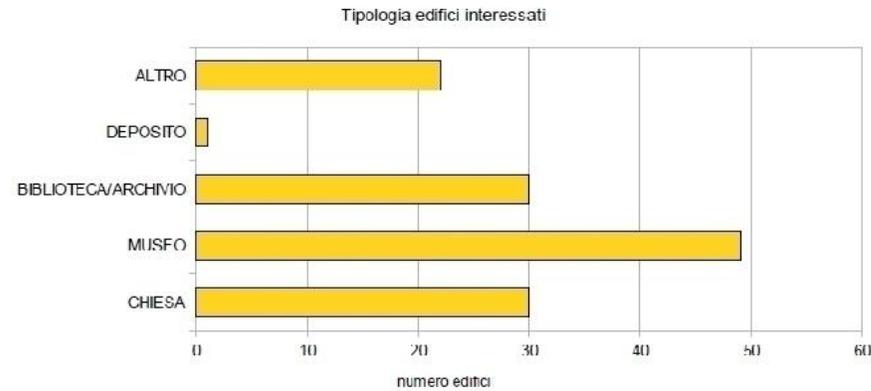
Courtesy: Piero Marchi, Archivio di Stato

Gisella Guasti, Biblioteca Nazionale Centrale

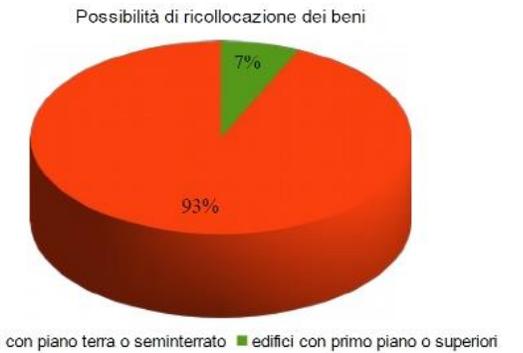
Il patrimonio culturale...

Beni culturali e PGRA

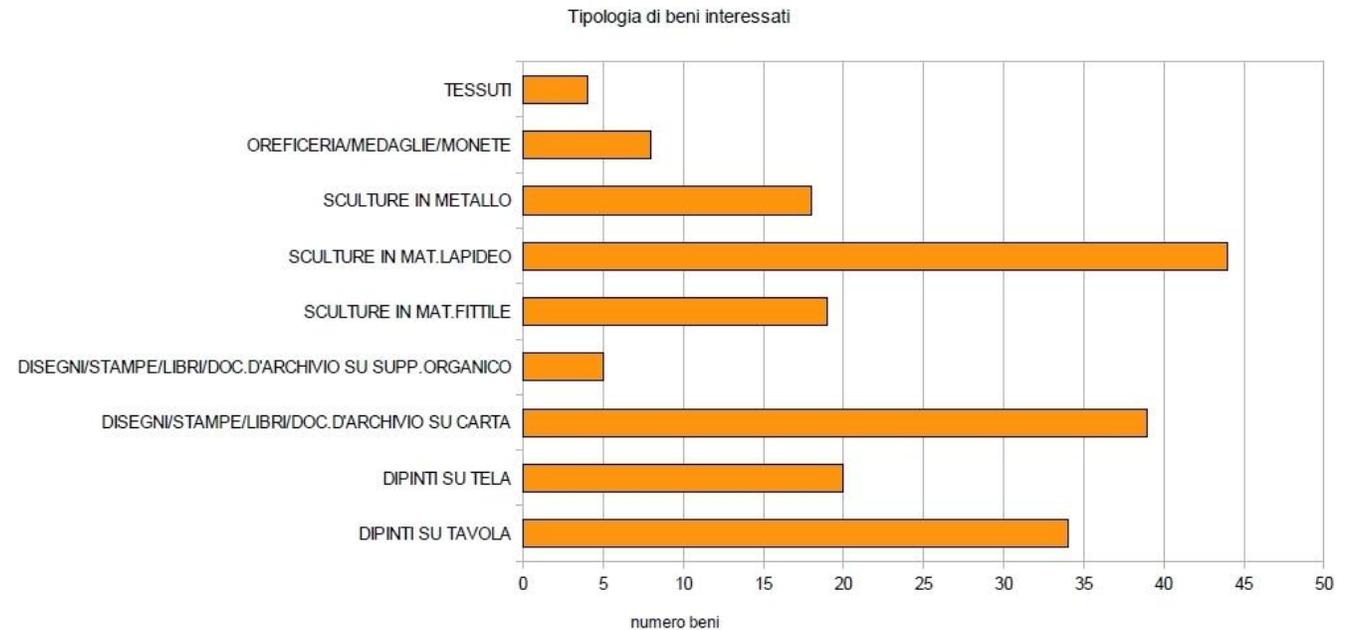
Tempo di ritorno 200 anni - Analisi beni culturali (Firenze)



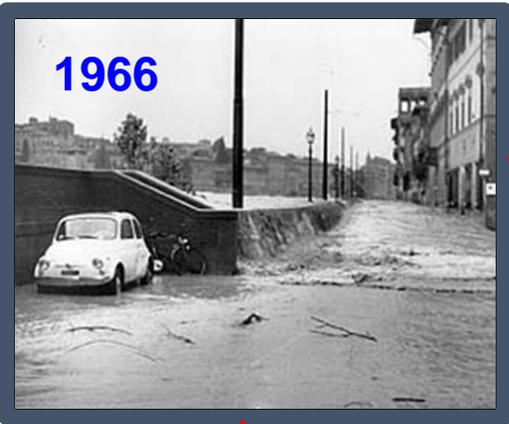
Tempo di ritorno 200 anni - Analisi beni culturali (Firenze)



Tempo di ritorno 200 anni - Analisi beni culturali (Firenze)



La pianificazione degli interventi...



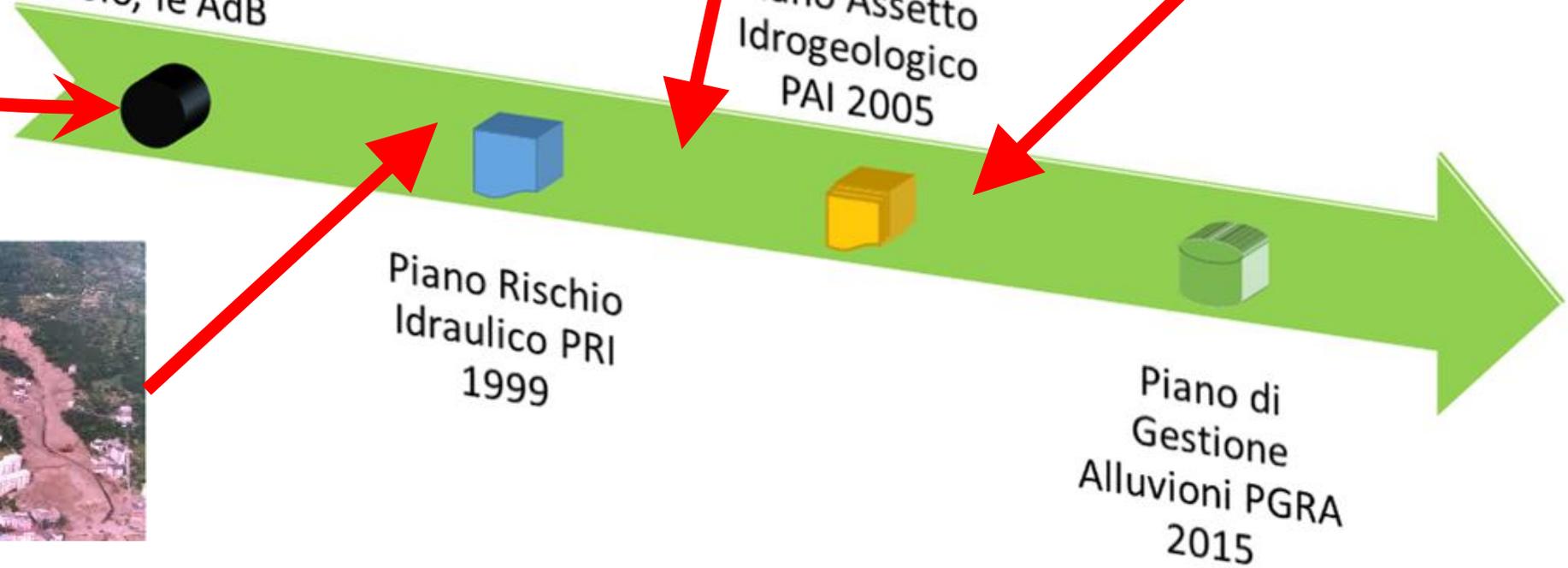
1989 Legge
difesa del
suolo, le AdB

Piano Assetto
Idrogeologico
PAI 2005

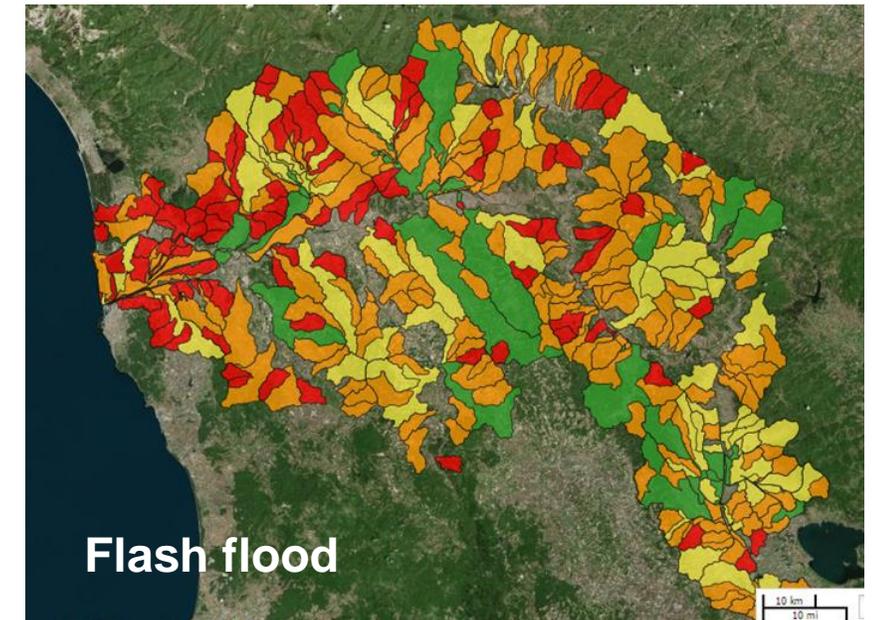
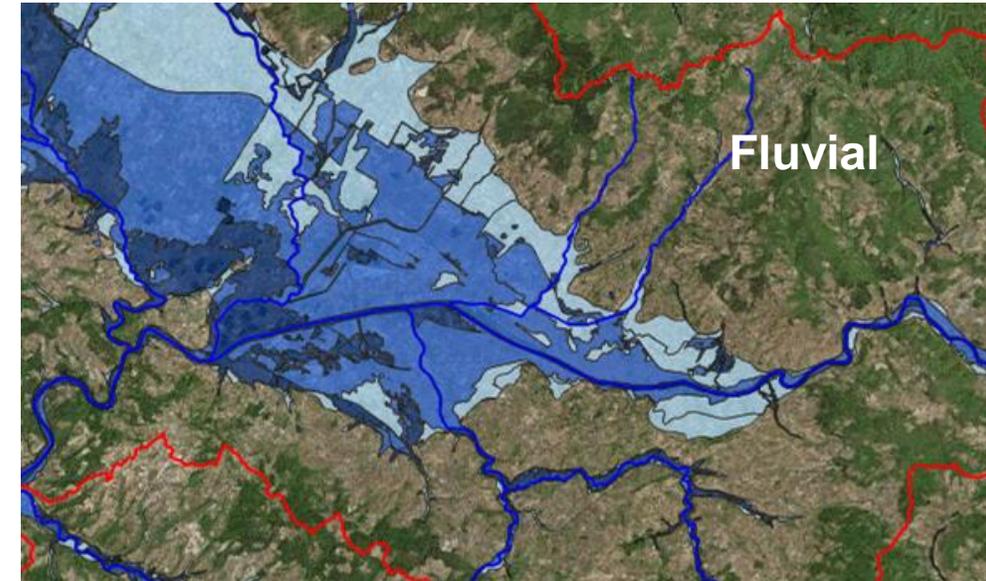
Piano di
Gestione
Alluvioni PGRA
2015



Piano Rischio
Idraulico PRI
1999



Il PGRA (piano gestione rischio alluvioni)



Gestione del rischio (PGRA)



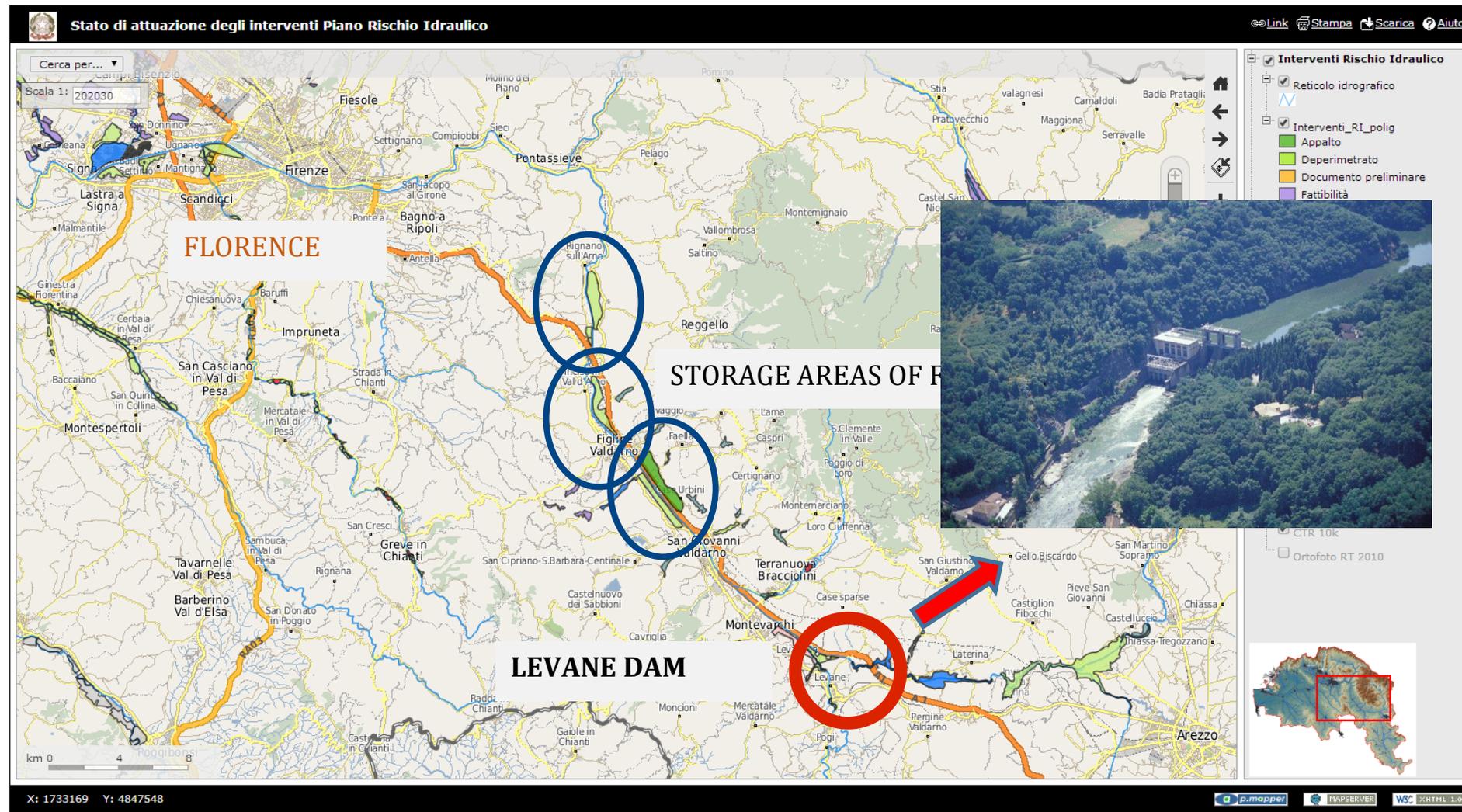
Rimozione assoluta del rischio (PAI)

Il PGRA punta sulla gestione degli eventi attraverso il mix di prevenzione/interventi/azioni di protezione civile in fase di evento.

Firenze e le alluvioni: gli interventi e gli effetti attesi

Quattro casse di espansione e l'innalzamento della diga di Levane.

- Teorico abbattimento del 10-15% della portata di picco Tr200
- Riduzione dal 40 al 70% delle aree allagabili in città
- Persistono criticità per tutta l'area tra le Cascine e Ponte a Signa dove l'alveo non contiene più di 2700/2800 mc/s



Oltre le opere: la conoscenza e le azioni locali

Prefettura
Direzione Regionale
Protezione Civile Regione Toscana
Protezione Civile Provincia di Firenze
Protezione Civile Comune di Firenze
Autorità di Bacino del Fiume Arno
Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco
Curia Arcivescovile
Università degli Studi di Firenze

Progetto promosso dal Prefetto di Firenze

Obiettivo: rafforzare la difesa dalle alluvioni del patrimonio culturale di Firenze

incremento della conoscenza

azioni mirate di sicurezza locale



Oltre le opere: la conoscenza e le azioni locali

Museo Bardini

Creazione di un geodatabase relazionale con la schedatura degli edifici e dei loro contenuti in funzione dei dati attesi di evento.
Georeferenziazione su CTR.



NOTIZIE GENERALI

Ente	COMUNE DI FIRENZE
Tipologia edificio	MUSEO
Indirizzo	Piazza de' Mozzi, n°1
Note	In caso di alluvione le opere trasportabili possono essere stipate al piano 1° e sottotetto
Aggiornamento scheda	06/11/2007
Stima vulnerabilità	A rischio alluvionale, vulnerabile

NOTIZIE TECNICHE

Quota sul piano strada raggiunto dalle alluvioni
quota nov. 1966= 4.2 m evento eccezionale (tr 200 anni) = 3.0 m evento catastrofico (tr 500 anni) = 4.0 m

Piani contenenti beni: *P. terra - P. primo*

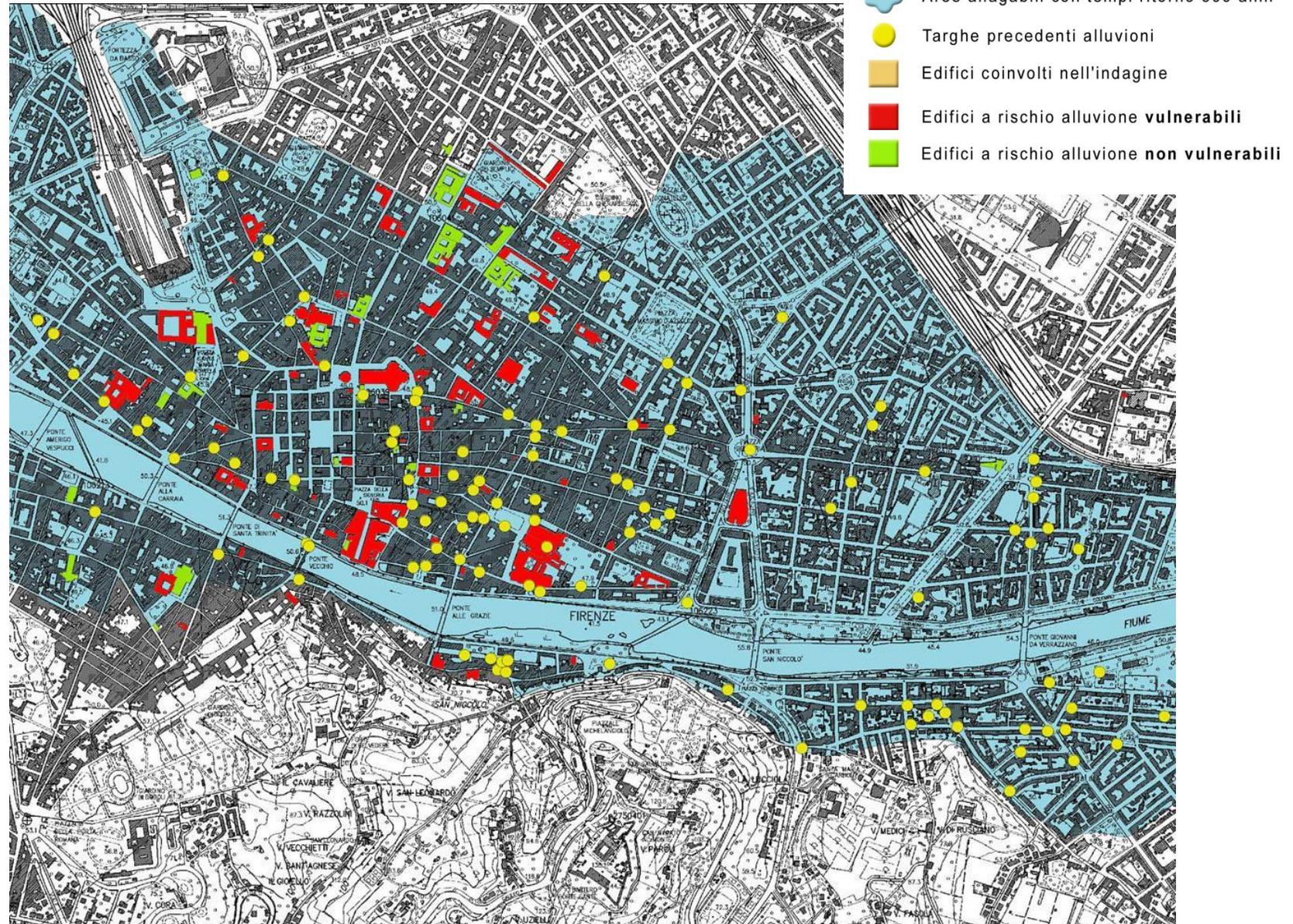
Sommario dei beni inseriti (N° beni 3)

- [411] SCULTURE IN MAT. LAPIDEO - N 427 trasportabili
- [412] SCULTURE IN METALLO - N 60 da proteggere in loco
- [413] SCULTURE IN MAT. LAPIDEO - N 75 trasportabili



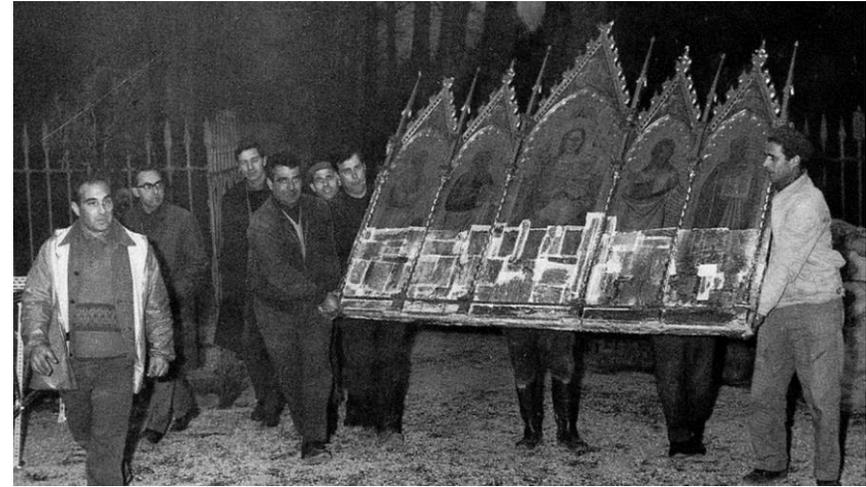
I beni culturali...

- **Edifici "Vulnerabili":** in area potenzialmente alluvionabile, contenenti beni ai piani esposti al rischio alluvione
- **Edifici "Non Vulnerabili":** in area potenzialmente alluvionabile, non contenenti beni esposti al rischio alluvione (il danno si limita all'impatto dell'inondazione sull'edificio stesso)



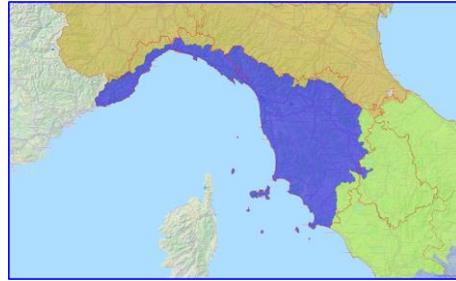
Conclusioni

- Firenze è oggetto di eventi alluvionali.
- Le opere in costruzione sono fondamentali per gestire il rischio e, insieme agli interventi già realizzati, mitigano il rischio in maniera sostanziale ma non lo possono annullare.
- Nella «visione» dei PGRA oltre alle opere è fondamentale la conoscenza di ciò che può accadere e le azioni in fase di evento.
- Questo è ancora più importante per la difesa dei beni culturali: la corretta dislocazione dei beni oltre alle azioni locali di proofing/retrofitting e una corretta pianificazione di protezione civile possono veramente minimizzare gli effetti di una alluvione catastrofica.



Il sito del distretto:

<http://www.appenninosettentrionale.it/itc/>



Le pagine dedicate all'alluvione del '66:

http://www.adbarno.it/adb/?page_id=5358



Grazie per l'attenzione!