

KULTURISK WORKSHOP

The benefits of disaster prevention measures: consolidating and widening an innovative risk assessment methodology

Arsenale di Venezia 19-20 September 2013

Knowledge as a prevention factor: the local experience for the monuments of Venice: spatial planning and local risks

Ilaria Cavaggioni Alberto Lionello





The role of knowledge in valuating and reducing the risks

The Knowledge of nature and intensity of the events that threaten the integrity of the Heritage

The Knowledge of physical, chemical and mechanical properties of the buildings

The Knowledge of the resilience and ability to recover from the effects of hazardous events

**REDUCTION OF
PREVENTION AND
PROTECTION
INTERVENTIONS**

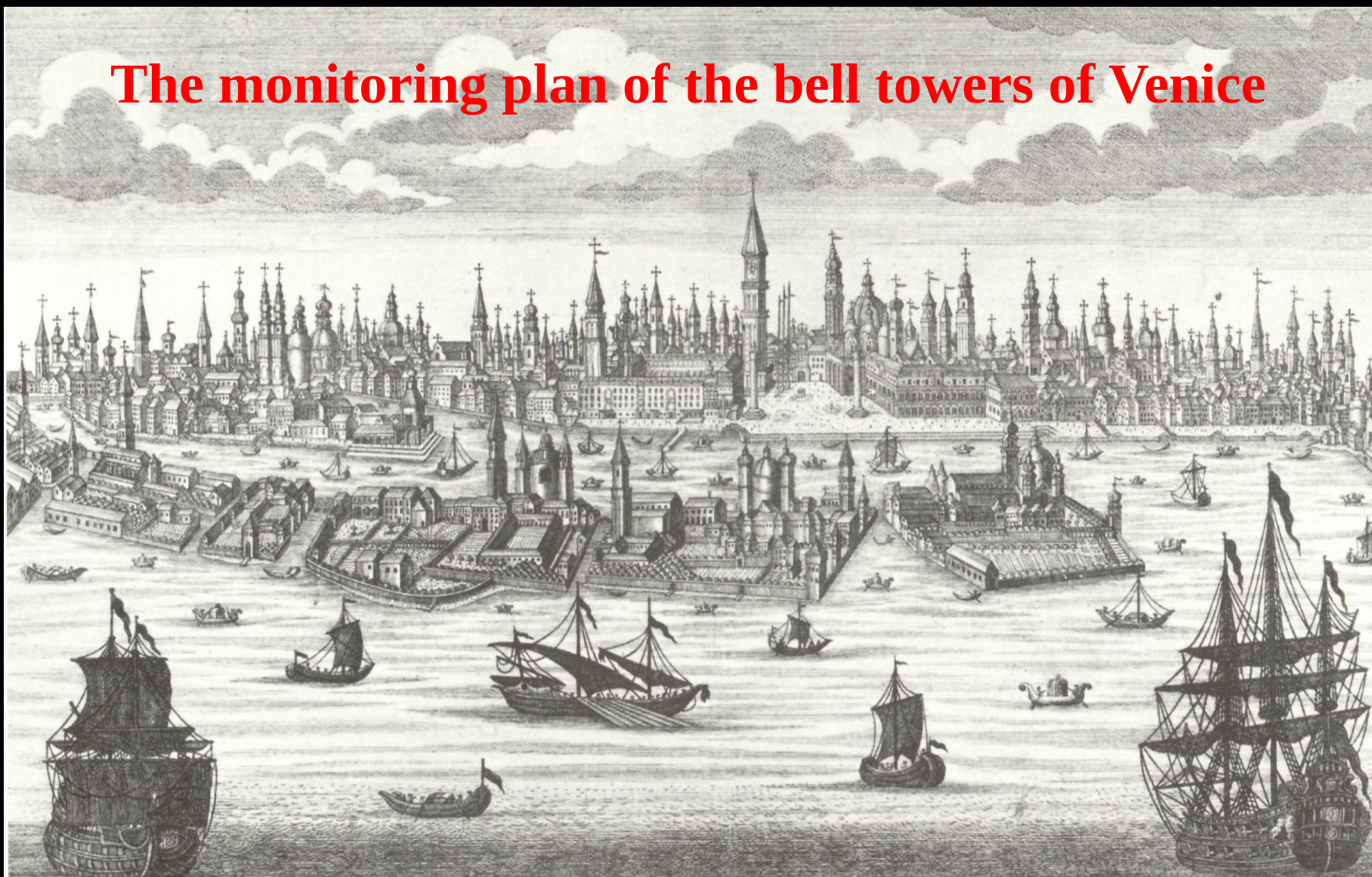
The Knowledge of previous direct experience with disasters

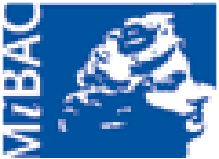
**INFORMATION ABOUT
THE POSSIBLE
BEHAVIOR OF THE
BUILDING IN OCCASION
OF FUTUR EVENTS**

The knowledge of building characters and of traditional technologies and materials

**INFORM THE MODERN-
DAY PRACTICE**

The monitoring plan of the bell towers of Venice





THE KNOWLEDGE RECORD OF THE 85 BELL TOWERS IN VENICE

OBJECTIVITY 'AND HOMOGENEITY' OF DATA COLLECTED

scheda B									
1	Tipologia								
1	Forma della base		Interna		Esterna				
	Quadrangolare								
	Poligonale								
	Rotonda								
2	Organizzazione della base								
	Chiusa								
	Semiaperta								
	Aperta								
3	Canna								
	Singola								
	Doppia								
4	Distribuzione delle aperture								
	Due o più fori su un lato								
	Due o più fori su due lati								
	Due o più fori su tre lati								
	Due o più fori su tutti i lati								
5	Discontinuità								
	Costruttiva				Motivazioni				
	Tra basamento e basamento								
	Tra basamento e canna								
	Tra canna e canna				la costruzione della canna è avvenuta in due epoche diverse, con murature differenti.				
	Tra canna e cella								
	Strutturale								
	Tra basamento e canna								
	Tra canna e canna								
	Tra canna e cella								
6	Copertura								
	Piana								
	A falde								
	Tamburo e cuspid								
	Tamburo e cupola								
	Altro								





MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI
DIREZIONE REGIONALE PER I BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI DEL VENETO
SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI DI VENEZIA E LAGUNA

GENERAL INFORMATION



DIMENSIONAL DATA

RILIEVO E CONTROLLO DEI CAMPANILI E DELLE TORRI DI VENEZIA									
scheda A									
1	Dati generali								
	Denominazione:	San Cristoforo, vulgo Madonna dell'Orto							
	Località:	Cannaregio							
	Ente proprietario:	Curia							
	Chiesa o convento collegato:	Chiesa della Madonna dell'Orto (S. Cristoforo)							
	Referente:	Don Alfonso Geremia							
2	Compilatore della scheda		I. Oliveri - M. Roncuzzi - A. Vendrame						
3	Tipo di visita								
	Completa								
	Parziale esterna								
	Parziale interna								
	Solo all'esterno								
	Solo all'interno								
	Motivi ostativi								
4	Dati storici								
			Data	Certa	Presunta				
	Inizio costruzione			post 1365					
	Fasi costruttive		Unica			Quota [m]			
			Due o più	2		29,5			
	Fine costruzione			1599					
	Interventi di restauro			1828-29		Elementi interessati			
				1842		lato E: parte superiore cella e sommità			
				1853		6 archi rampanti			
				n.r.		interno cupola			
						tutto il paramento esterno nord			
5	Documentazione esistente		vedi Allegato 1						
	Rilievo geometrico								
	Rilievo descrittivo								
	Relazione tecnico-descrittiva								
	Rilievo fotogrammetrico								
	Relazione storica								
	Documentazione archivistica								
	Scheda A								
	Documentazione fotografica								
	Prove geotecniche								
	Prove sui materiali								

A tall, brick bell tower with a dome, featuring a red rectangular box highlighting a section and a red arrow pointing to a specific architectural detail. The tower is constructed from reddish-brown bricks and has a series of arched windows near the top. The dome is also covered in brick and has a small cross on top. The tower is surrounded by other buildings and a fence in the foreground.

scheda B									
1	Tipologia								
	1 Forma della base								
				Interna	Esterna				
		Quadrangolare							
		Poligonale							
		Rotonda							
	2 Organizzazione della base								
		Chiusa							
		Semiaperta							
		Aperta							
	3 Canna								
		Singola							
		Doppia							
	4 Distribuzione delle aperture								
		Due o più fori su un lato							
		Due o più fori su due lati							
		Due o più fori su tre lati							
		Due o più fori su tutti i lati							
	5 Discontinuità								
		Costruttiva				Motivazioni			
			Tra basamento e basamento						
			Tra basamento e canna						
			Tra canna e canna						
			Tra canna e cella						
		Strutturale							
			Tra basamento e canna						
			Tra canna e canna						
			Tra canna e cella						
	6 Copertura								
		Piana							
		A falde							
		Tamburo e cuspide							
		Tamburo e cupola							
		Altro							



THE MECHANICAL QUALITY OF MASONRY STRUCTURES

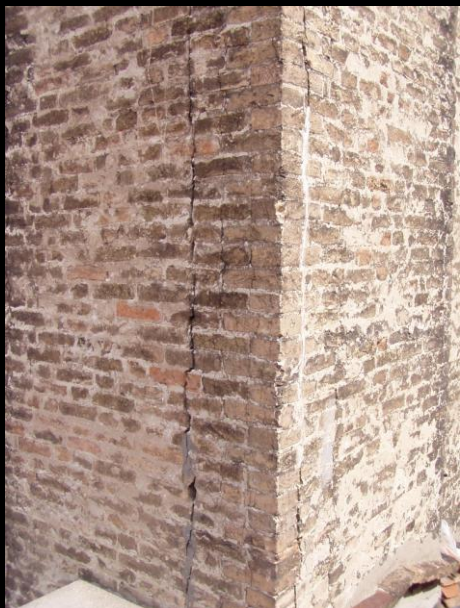


3	Muratura canna								
		Piena							
		A sacco							
		Non rilevabile							
	Superficie esterna								
				A vista					
				Intonacata					
				Tracce di Intonaco					
	Tessitura				Tipo	Nota		Quota [m]	
				Regolare	9	canna è composta da 2		1° m: fino 30m	
				Irregolare		murature, entrambe		2° m: da 30 a	
				Fortemente irregolare		regolari.		38,5m	
				Con materiali diversi					
	Elemento costruttivo								
				Laterizio	6/7 -12/13 - 26 cm				
				Pietra	variabili, h: 23 cm			1° e 2° m: pasta compatta;	
				Misto				colore da giallo a rosa.	
	Giunto di malta					h. [mm]			
				Di calce		10-15 mm			
				Di cemento					
	Angolate								
		Si				dimensioni [cm]		fino a quota [m]	
				Tipo di pietra		27-40 * 23		per tutta h canna	
				Giunto di malta			h. [mm]		
						Di calce		10-15 mm	
						Di cemento			
		No							
		Non rilevabile							
	Superficie interna								
				A vista					
				Intonacata	rinzafo				
				Tracce di intonaco					
	Tessitura				Tipo	Nota		Quota [m]	
				Regolare	9	canna è composta da 2		1° m: fino 30m	
				Irregolare		murature, entrambe			
				Fortemente irregolare		regolari.		2° m: da 30 a	
				Con materiali diversi				38,5m	



STRUCTURAL DAMAGE

DECAY

RESTORATION AND
CONSOLIDATION WORKS

4	Dissesto								
1	Strapiombo	lato	dimensione [m]	h. [m]	tg				
		E	0,271	33,7	0,0072				
		S	0,268	37,76	0,0071				
2	Spanciamenti	lato		a quota [m]	Elemento				
3	Deformazioni	lato		a quota [m]	descrizione				
4	Lesioni	vedi Allegato 4							
		Cella e tamburo: lesioni diffuse su tutti i lati già riscontrate nell'800, poco leggibili per carente visibilità.							
		Interno canna: su tutti i lati les. verticali estese a buona parte della canna segnano l'incontro fra le imposte degli archi delle rampe, in particolare: a N 1-17 mm con ramificazioni, ad E 1-20 mm, a S 2-50 mm forse passante e ad O 2-16 mm.							
		Su tutte le lesioni sono state applicate biffe, attualmente rotte.							
		Esterno canna: lesioni verticali di 5 mm ad E, S ed O che segnano la fodera laterizia esterna.							
5	Rotture	Descrizione:							
6	Presenza di biffe								
	Si								
		lato	note						
	Rotte	N,E,S,O							
		Nota: Presenza diffusa di biffe su tutte le lesioni interne della canna, su tutti gli interpiani, in totale sono un centinaio.							
		La scarsa visibilità non permette di capire se ve ne siano anche nell'interno del tamburo e della cupola.							
		Non rotte							
	No								
7	Espulsioni	lato		a quota [m]					
8	Rotazioni	lato		a quota [m]					

STRUCTURAL DAMAGE

THE LACK OF VERTICALITY

LATO SUD

LATO EST

LATO NORD

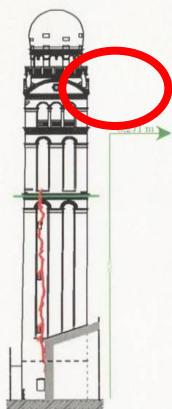
LATO OVEST

LEGENDA

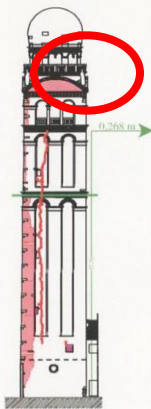
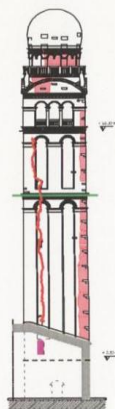
- TIRANTI METALLICI
- CERCHIATURE METALLICHE
- LESIONE PASSANTE $\geq 1\text{cm}$
- FASE COSTRUTTIVA

- QUOTE SOLAI
- SOSTITUZIONI MURARIE
- STRAPIOMBO

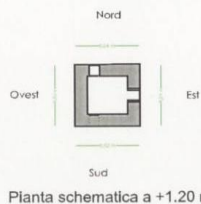
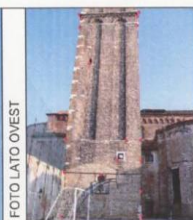
- APERTURE
- APERTURE TAMPONATE
- QUOTE DI STACCO CERTE
- QUOTE DI STACCO PRESUNTE



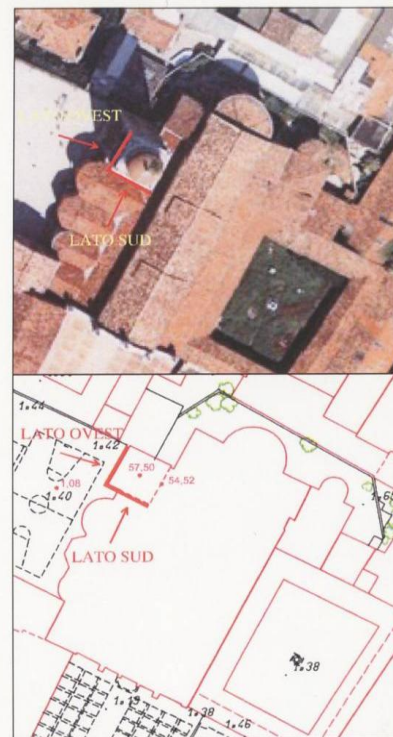
Coefficiente ang. di verticalità 0,0072



Coefficiente ang. di verticalità 0,0071



ESTRATTI DI MAPPA OTTENUTI DA "ATLANTE DI VENEZIA" MARSILIO EDITORI



VENEZIA - CAMPANILE DELLA MADONNA DELL'ORTO

● PUNTO RILEVATO

FOTO LATO OVEST

FOTO LATO OVEST

FOTO LATO SUD

FOTO LATO SUD

Ente appaltante:	Gruppo di lavoro:
	arch. L. Oliveri - arch. M. Roncuzzi - ing. A. Vendrame
Ministero per i Beni e le Attività Culturali	Ditta rilevatrice strapiombi:
	Polymerization Architectural e Ingegneria - Architetto e Ingegnere
SCALA DI RAPPRESENTAZIONE	1:500
Data delle misurazioni: Ottobre/Dicembre 2005	ALLEGATO 3

The plan for management and reduction of risks in the central area around San Marco square

THE 'AREA MARCIANA'



THE ROYAL PALACE

RISKS:

- ☐ the risk from natural hazardous events usually unpredictable such as earthquakes or flooding by extraordinary tides
- ☐ the risk from human-induced hazard such as fire
- ☐ the risk from natural events that regularly affect the heritage such as the flooding by regular tides
- ☐ the risk from local damages produced by uncontrolled tourism and by shortage of planned maintenance due to the lack of resources for Cultural Heritage.



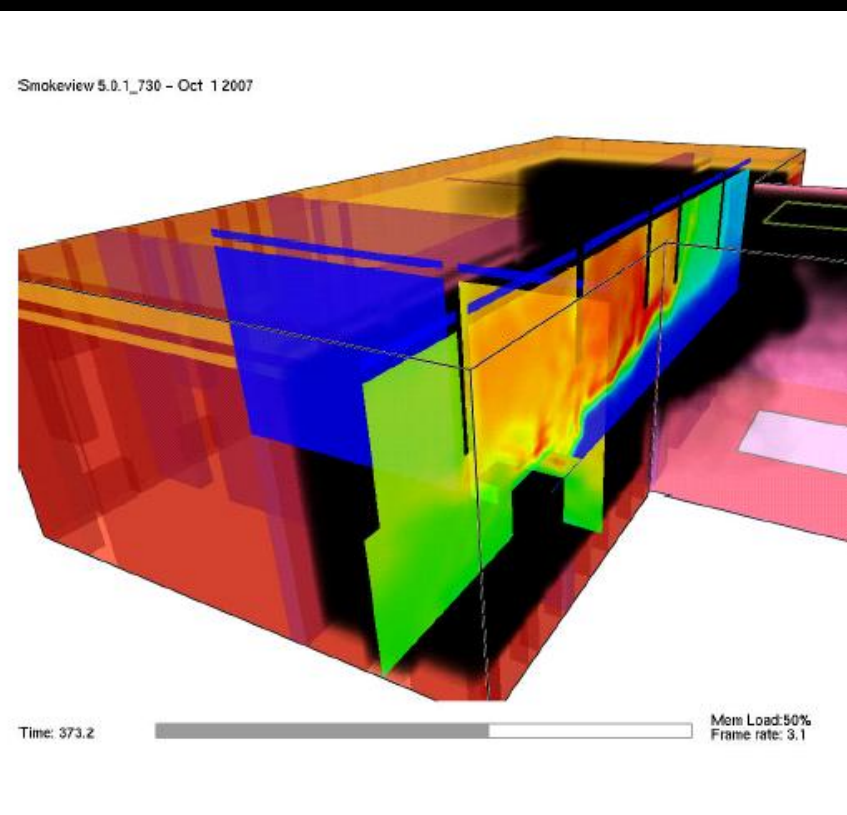
BUILDINGS

Palazzo della Zecca

Libreria del Sansovino

Procuratie Nuove

Ala Napoleonica



THE RISK OF FIRE

The vulnerability of this architectural complex depends on:

considerable fire loads due to the presence of deposits in the library and offices;

the use of wood for most of the horizontal structures and for the roof;

the presence of decorative systems on walls and ceilings and historic floors in terrace which limit or even prevent the realization both of horizontal and vertical partitioning asked by law to isolate different activities for fire safety.

THE RISK OF FIRE



Interventions to reduce in advance the risk of fire:

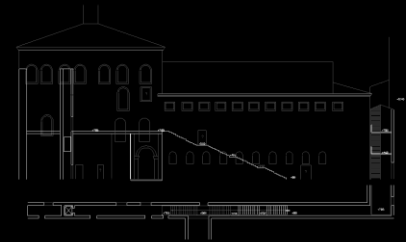
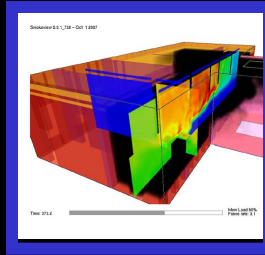
- Adaptation to standards of all the systems and in particular of safety systems
- The implementation, where compatible, with appropriate compartments
- The installation of detection systems that allow to operate before the fire
- The installation of lightning protection system
- The placement of deposits of paper material mainly to the lower floors
- The use of simple systems, with linear tracked, to reduce the possibility of failures

THE RISK OF FIRE



Interventions to limit the damage and losses once the event has occurred:

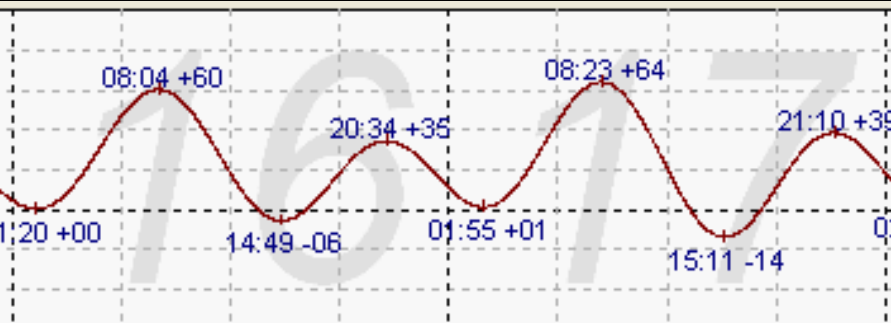
1. automatic extinguishing systems studied also according with the heritage present inside buildings to minimize the damage
2. storage tanks for water supply
3. a metal walkway on the roof that allows to operate on fire from the top
4. safety management with a coordination plan of emergency extended to the whole complex of the Royal Palace



THE RISK OF EXTRAORDINARY FLOODING FROM TIDES



THE RISK OF EXTRAORDINARY FLOODING FROM TIDES



THE GENERAL PROGRAM FOR REDUCTION OF RISK FROM FLOODS

The 'M.O.S.E.' see barriers to protect the city of Venice from floods exceeding 1.25 m above the level of the sea

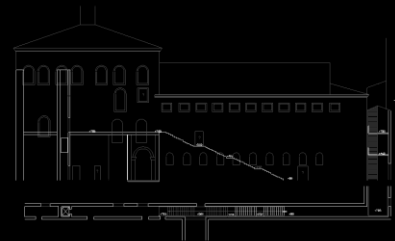
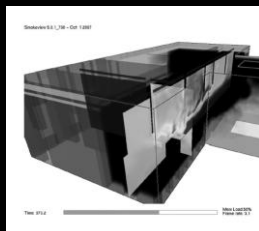
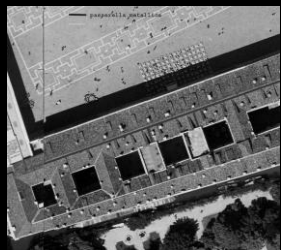


THE SEISMIC RISK

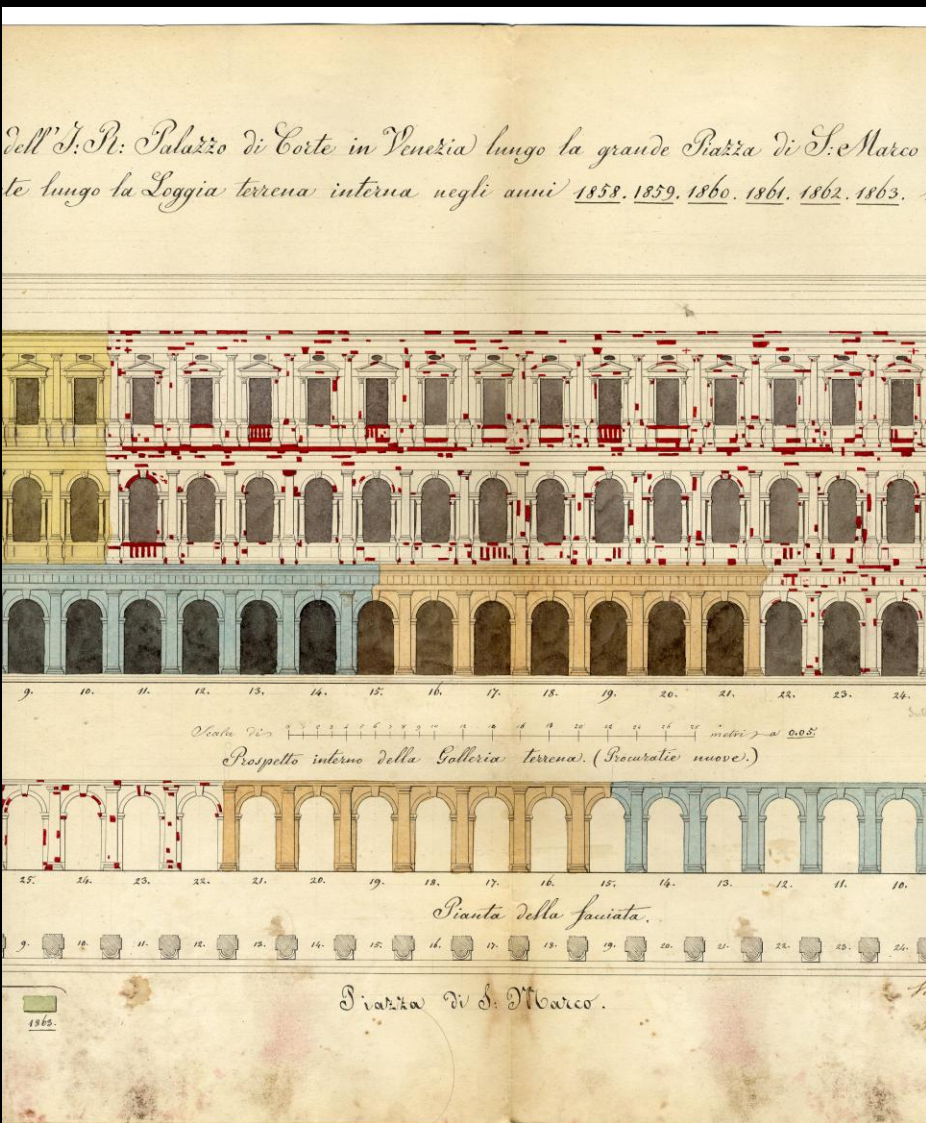


THE MONITORING PROGRAM

1. the installation of a topographic leveling with periodical measurements allows to check differential settlements between the buildings
2. the relief and the measurement of the cracks with the installation of a monitoring system on the most important ones, help to control the movements of the buildings
3. the study of archival papers

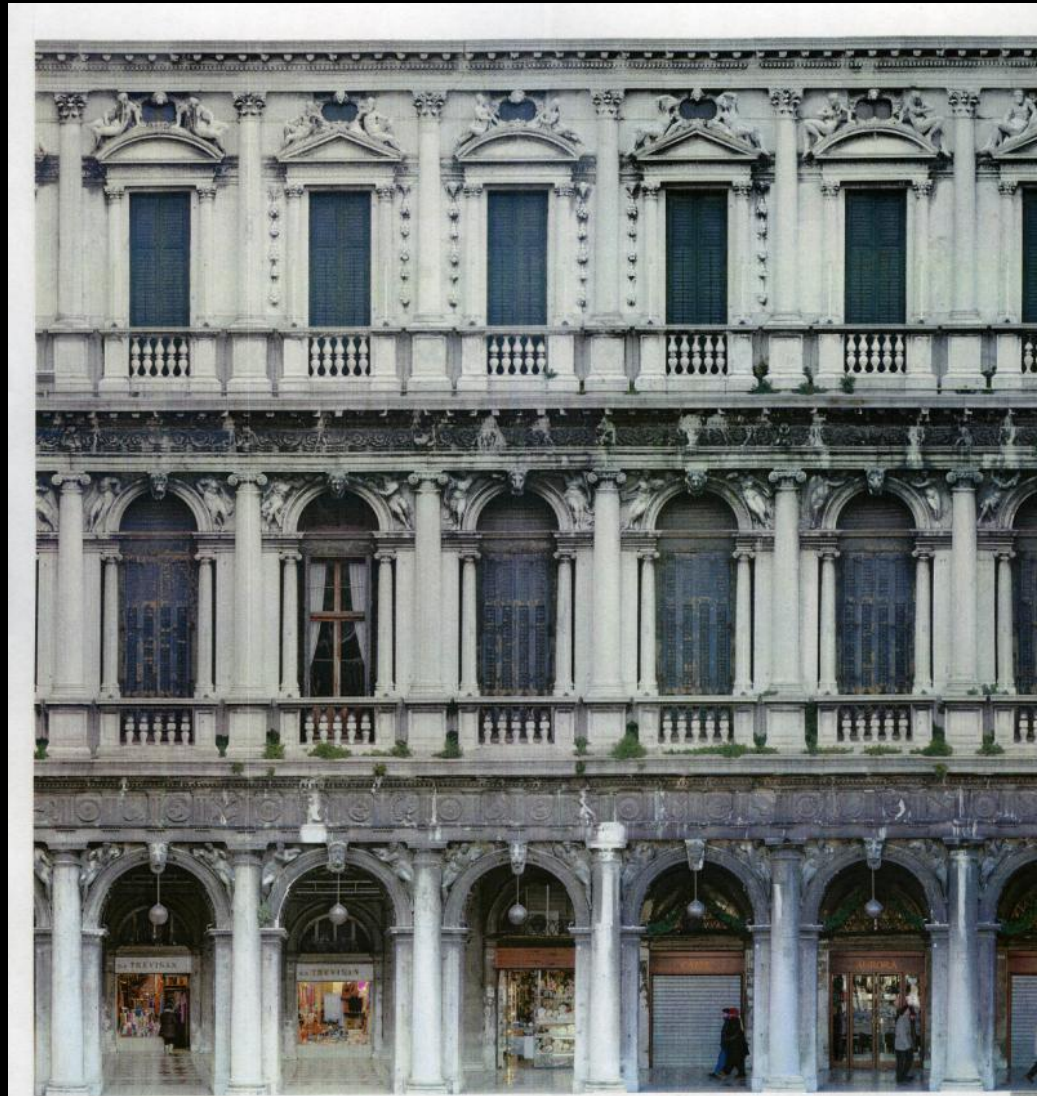
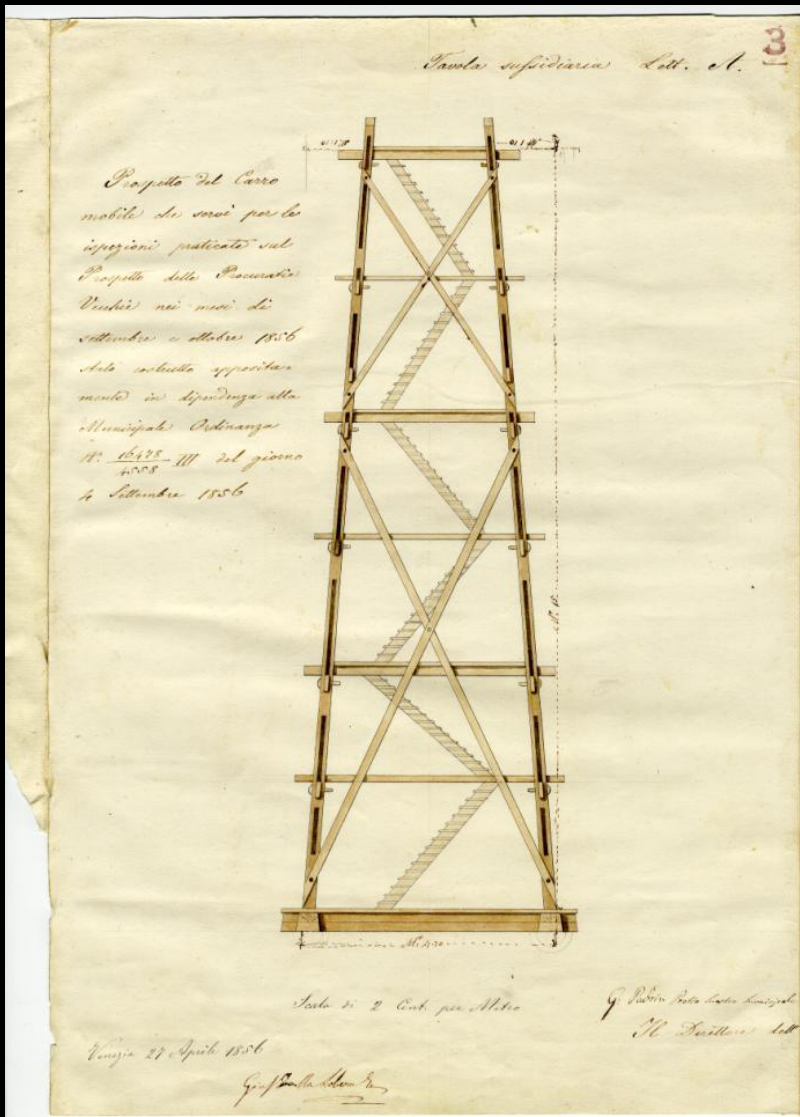


THE SEISMIC RISK – THE KNOWLEDGE



THE RISK OF LOSS DUE TO LACK OF MAINTENANCE

The culture of constant maintenance with limited but repeated actions has guaranteed good physical preservation of the buildings and the functionality of the building systems





THE RISK OF LOSS DUE TO LACK OF MAINTENANCE

In the last hundred years, the culture of maintenance of buildings was lost, proceeding with emergency interventions to face emergency situations

