



La diagnostica strutturale nel settore dei beni culturali

Venerdì 29 settembre 2017 – 17:45-18:00

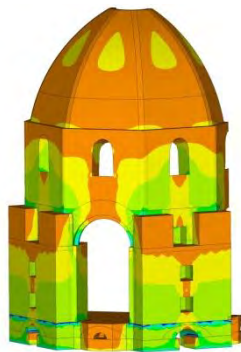
Michele Betti (michele.betti@unifi.it)

Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA) / UNIFI

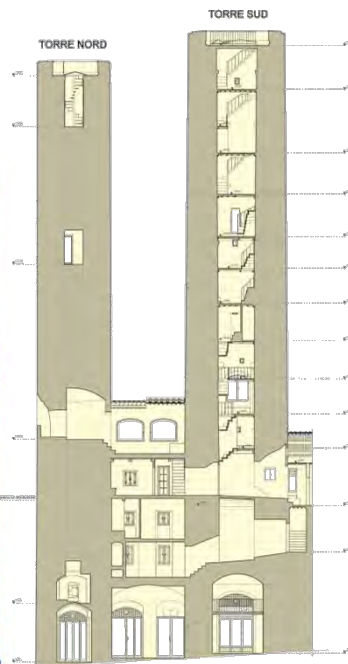
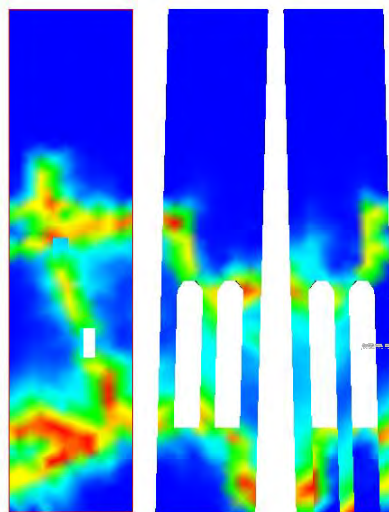
4 casi studio

La presentazione ha per oggetto alcune attività svolte nel settore della diagnostica strutturale per la conservazione dei beni culturali, e si articola mediante la discussione dei seguenti casi :

1) La Cappella dei Principi in Firenze
(l'identificazione del danno)



4) Il Duomo di Santa Maria del Fiore
(le analisi strutturali)



2) Rischio sismico delle Torri di San Gimignano (il progetto di ricerca RiSEM)



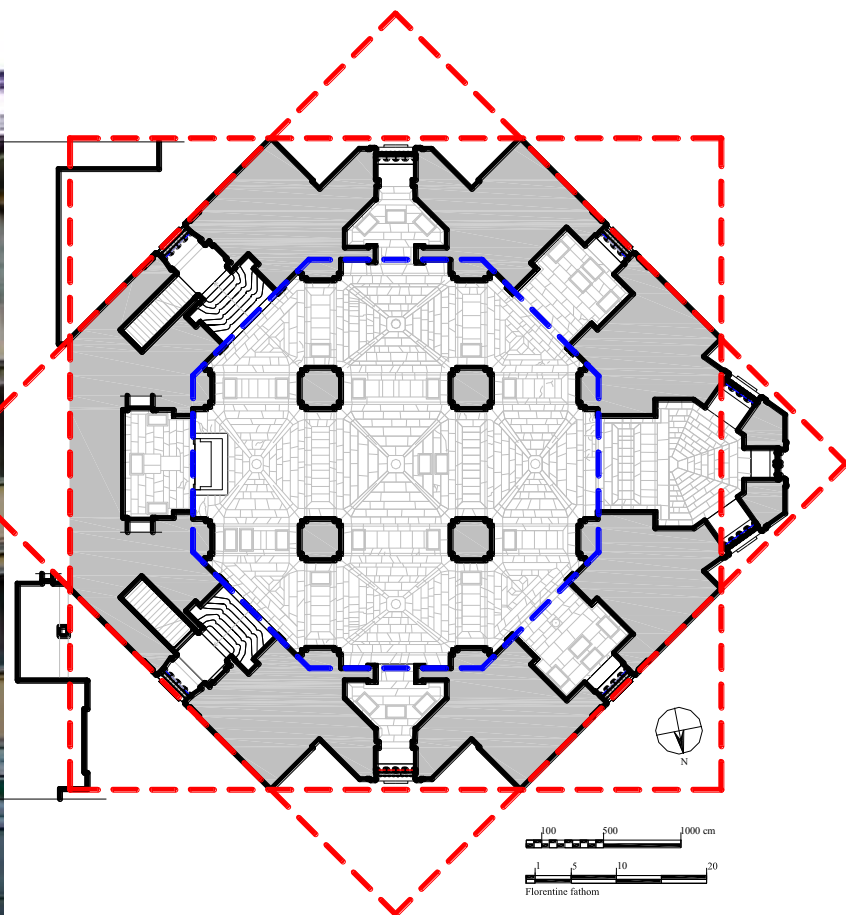
3) Il David di Michelangelo
(l'attività numerico-sperimentale)

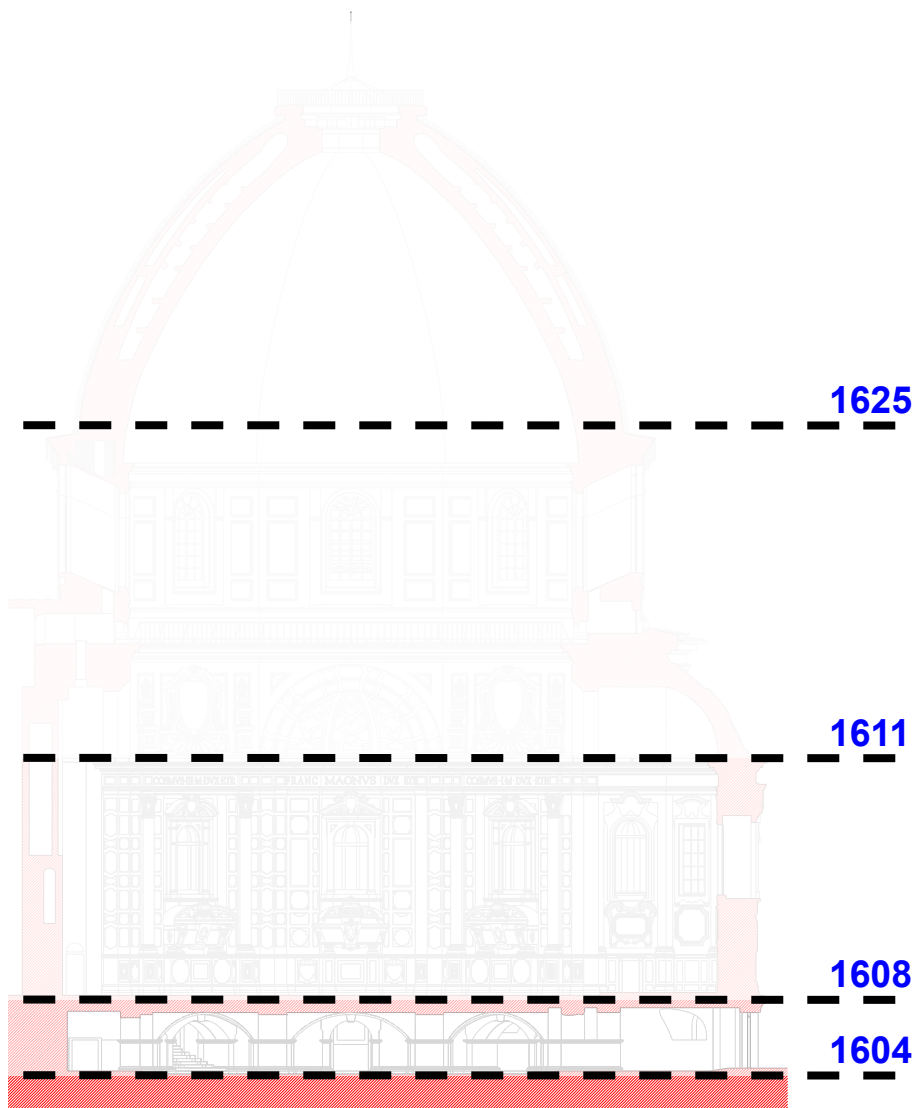


La Cappella dei Principi in Firenze



Basilica of San Lorenzo





1604: Posa della prima pietra della cripta

1605: Si gettano le fondazioni dell'edificio

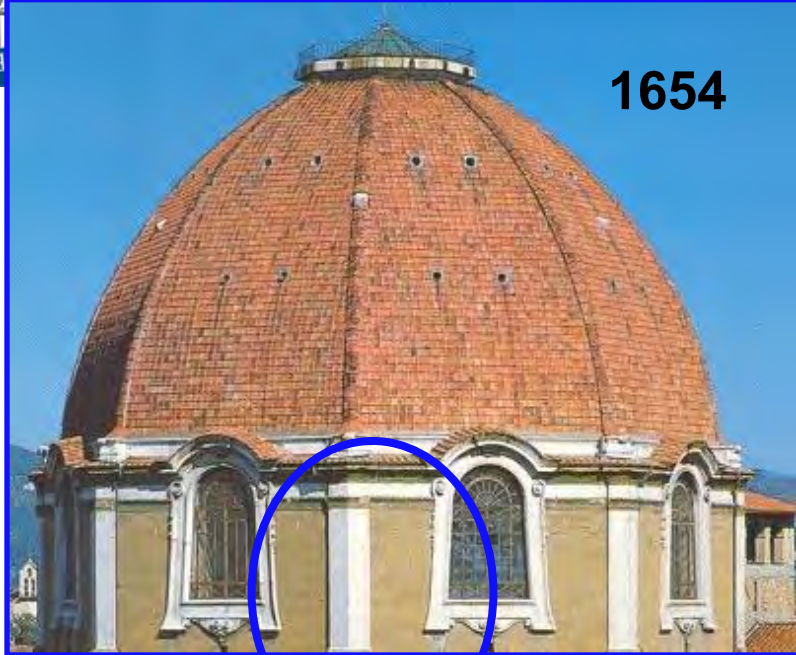
1608: Completata la costruzione della cripta

1611: La costruzione è condotta fino all'imposta dei quattro grandi arconi

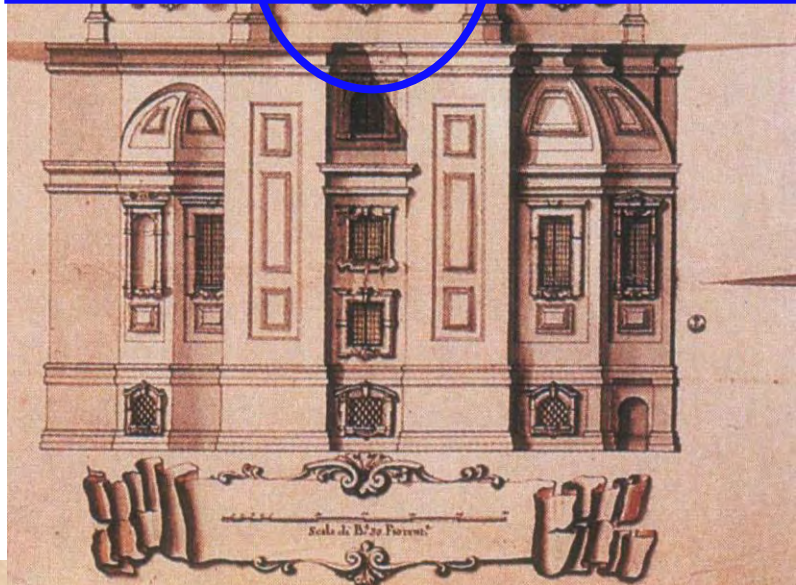
1613: Si dà ordine di iniziare l'incrostazione in pietre dure delle pareti dell'edificio

1625: Si inizia l'elevazione della cupola

1629: Terminata l'incrostazione decorativa interna sino all'altezza del ballatoio



1654



16

cup

16

17

17

rap

19

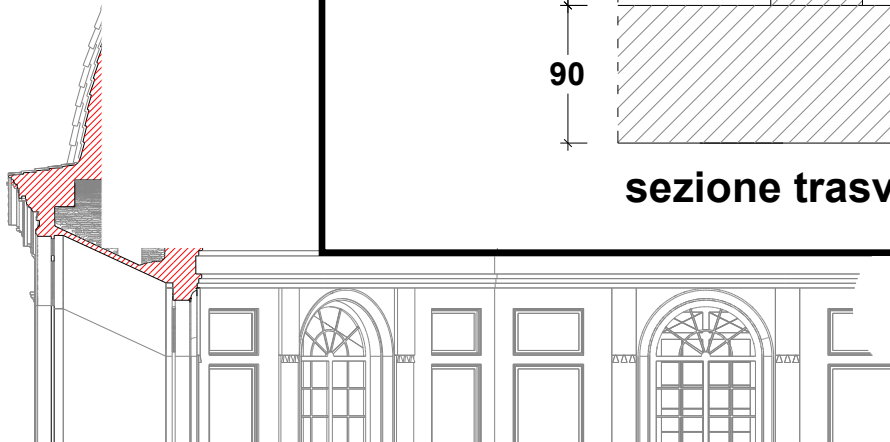
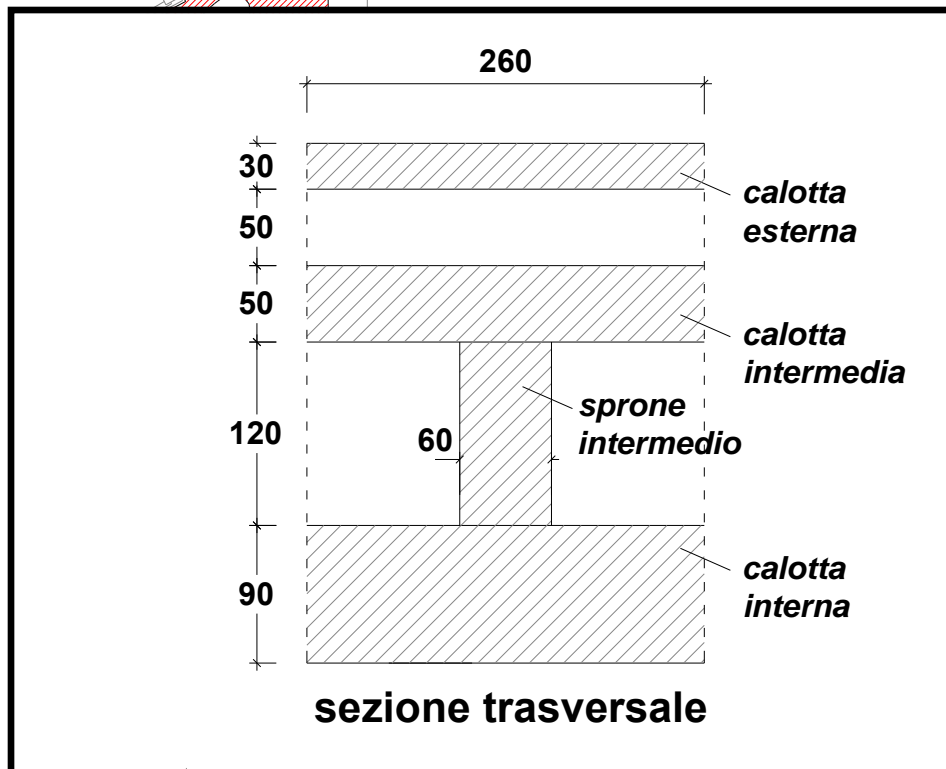
par

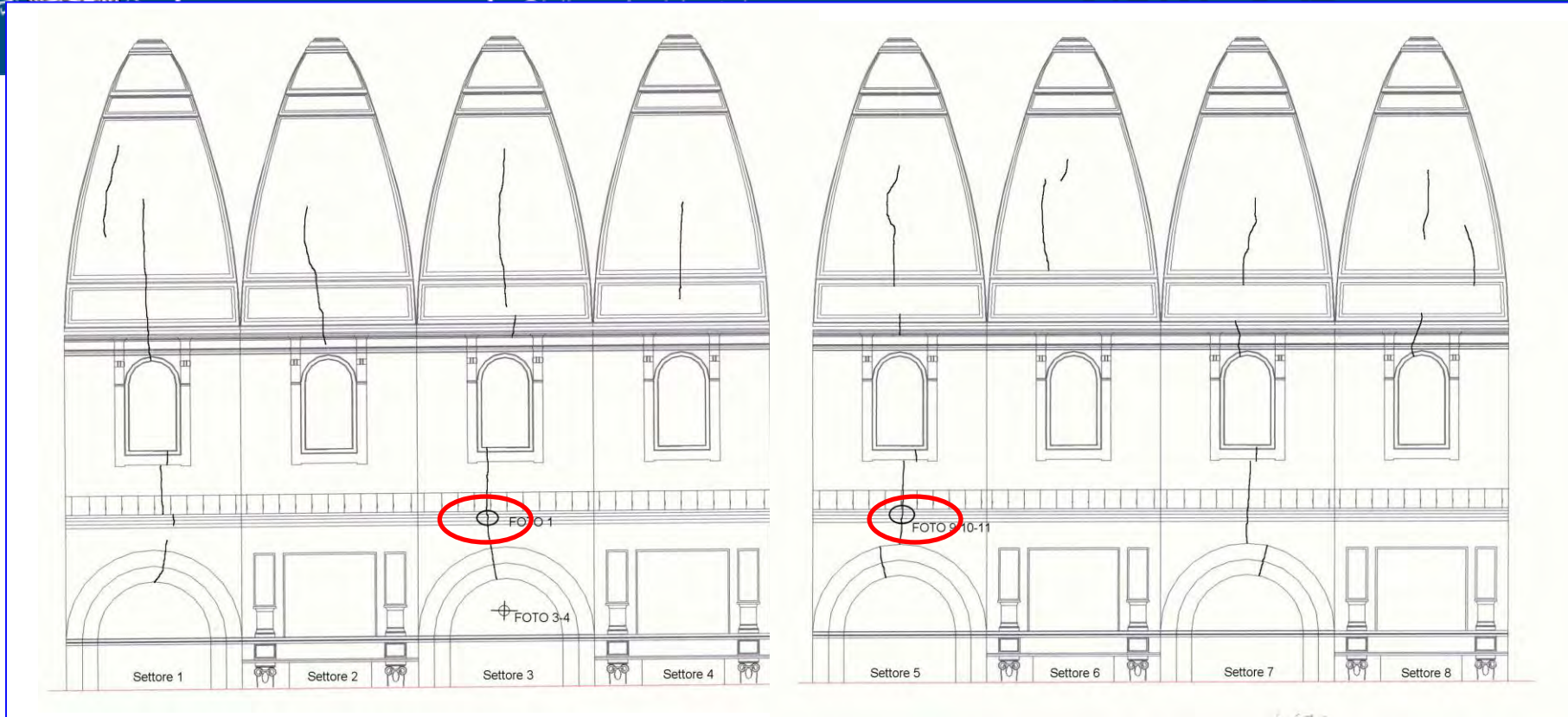
a

buco e
sterna

Calotta	Spessore
Interna	90 cm
Intermedia	50 cm
Esterna	30 cm

Intercap.	Spessore
Interna	120 cm
Esterna	50 cm





Fotografia n. 1



Fotografia n. 9

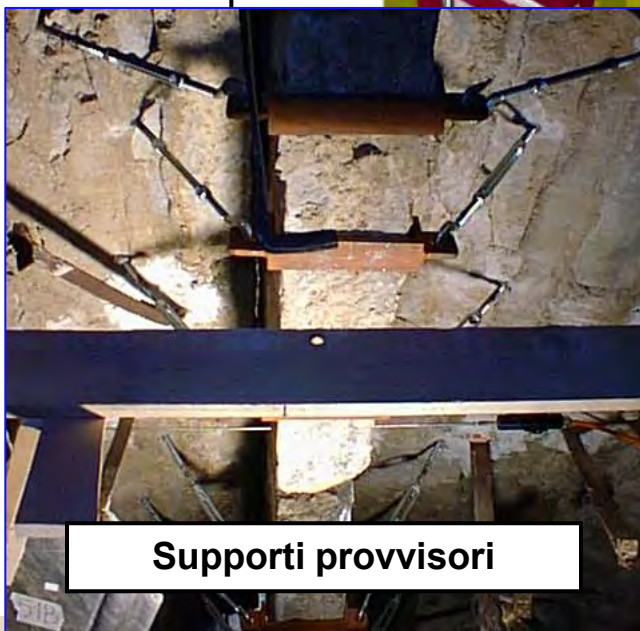




Slittamento concio in chiave più interno



Ponteggio realizzato sotto la volta

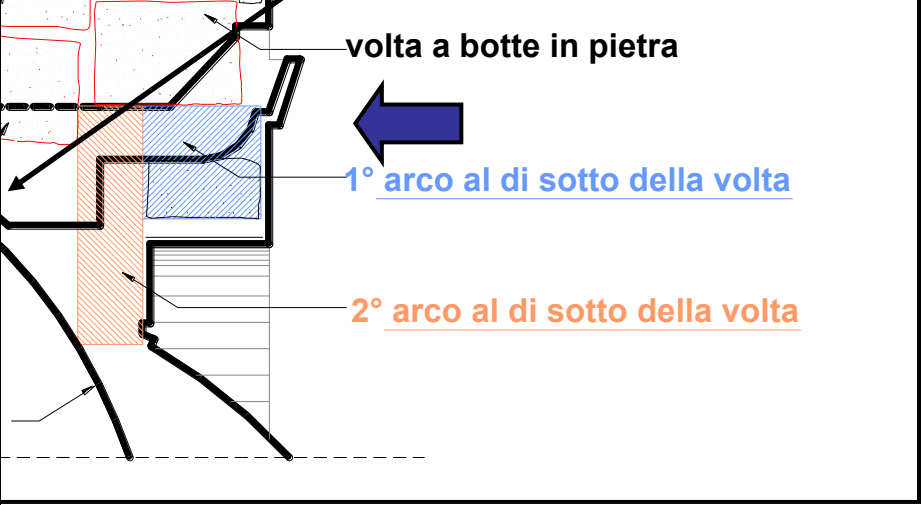
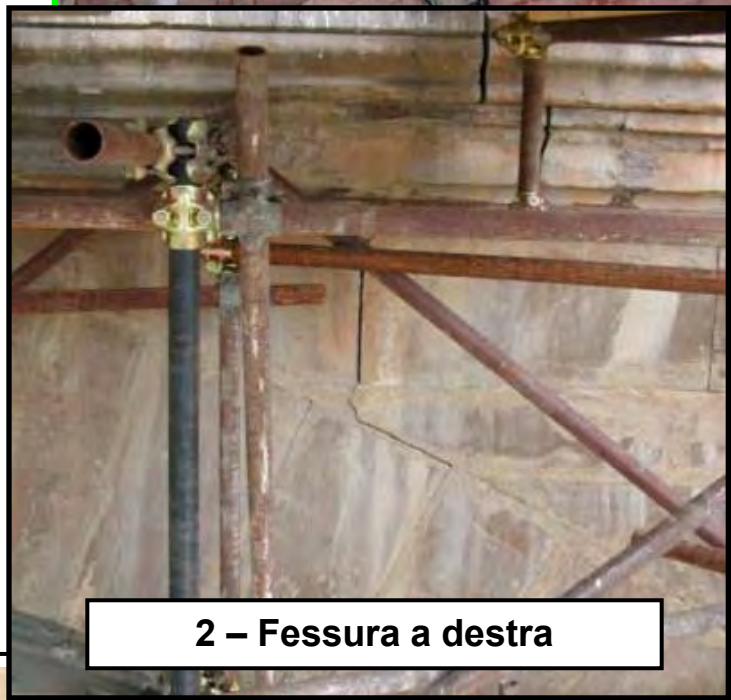
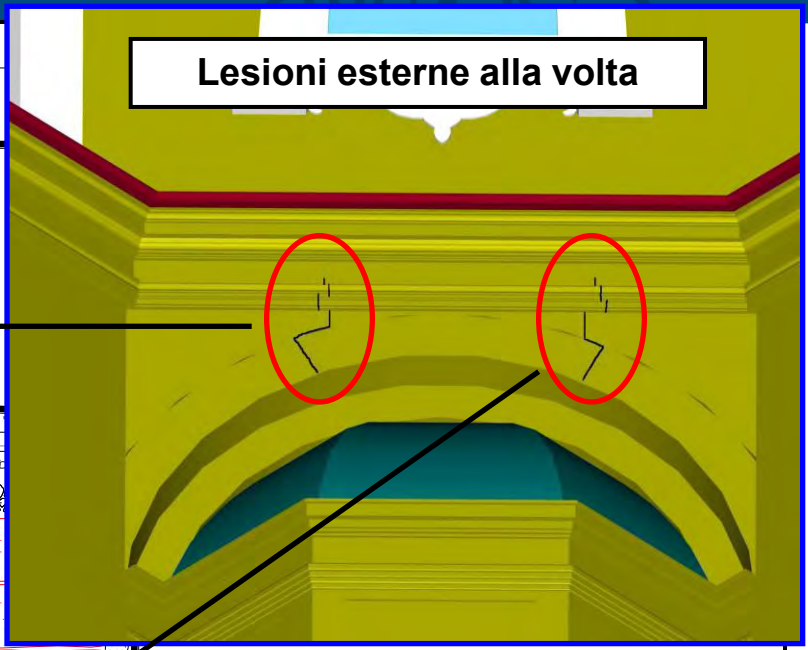
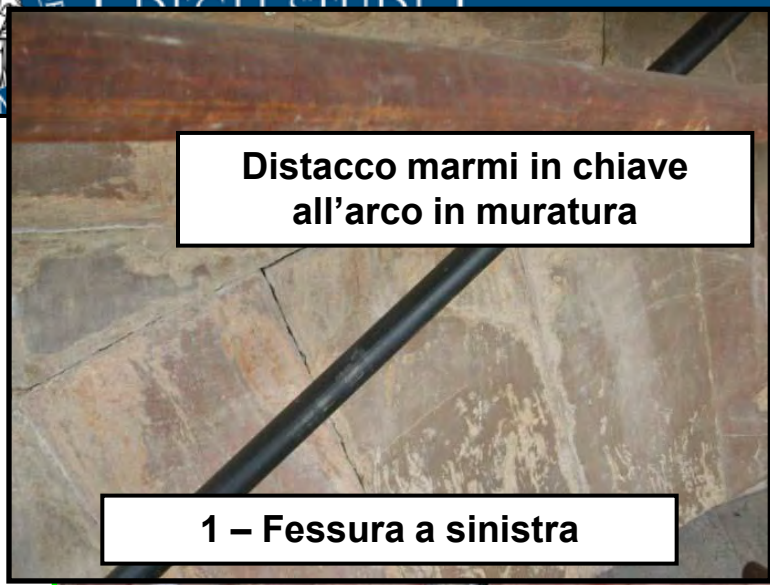


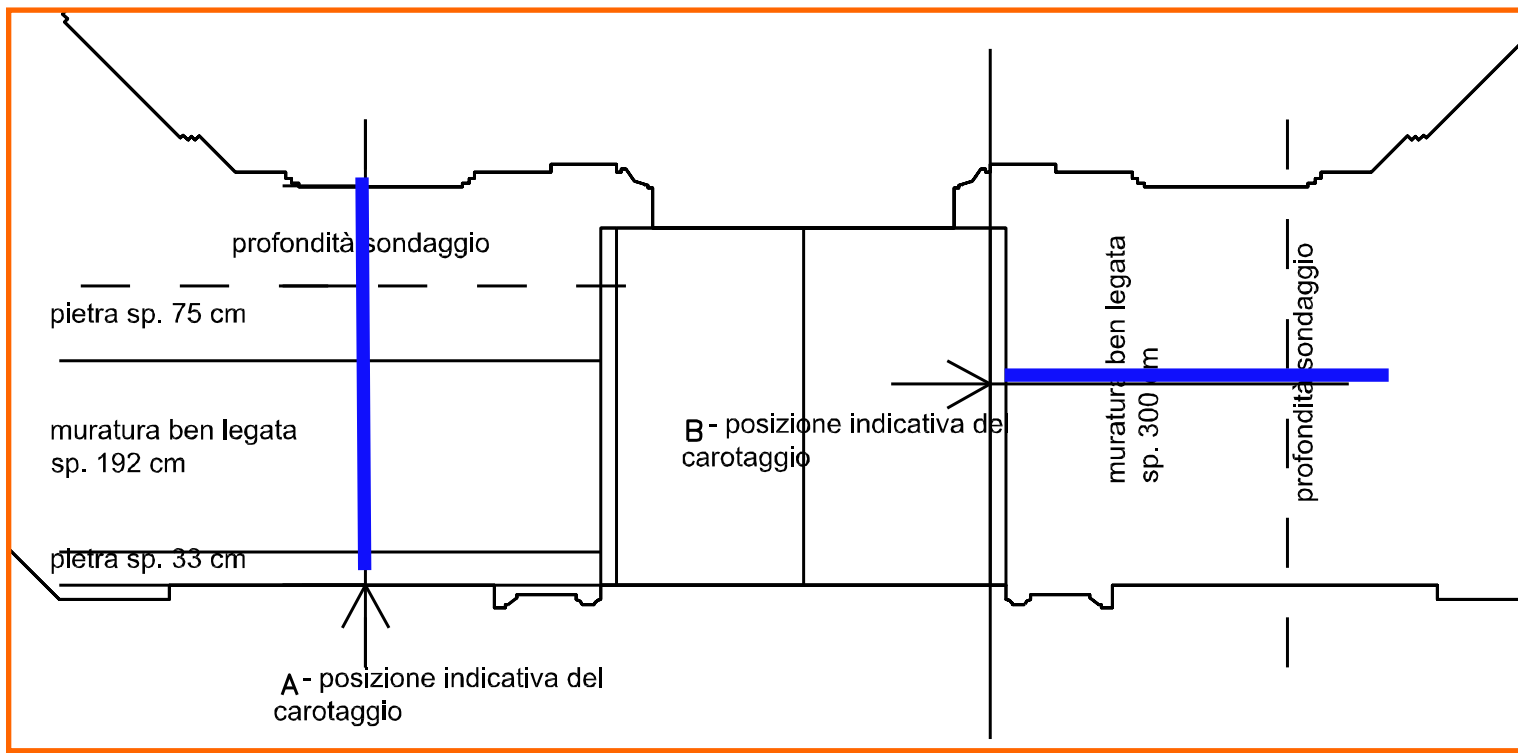
Supporti provvisori



Ganci per sostegno marmi

egneria











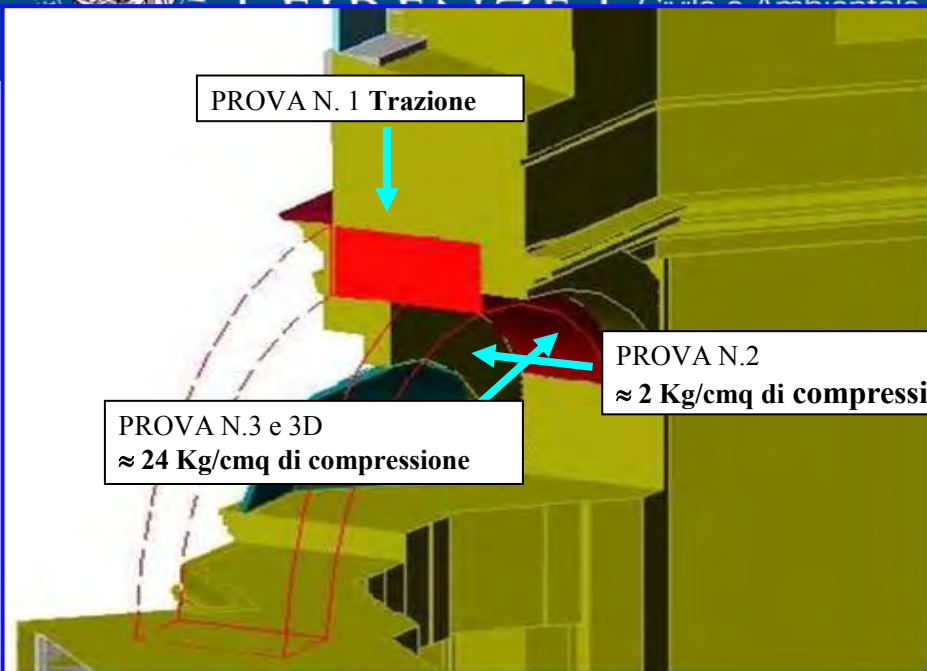
PROVA N. 1 Trazione

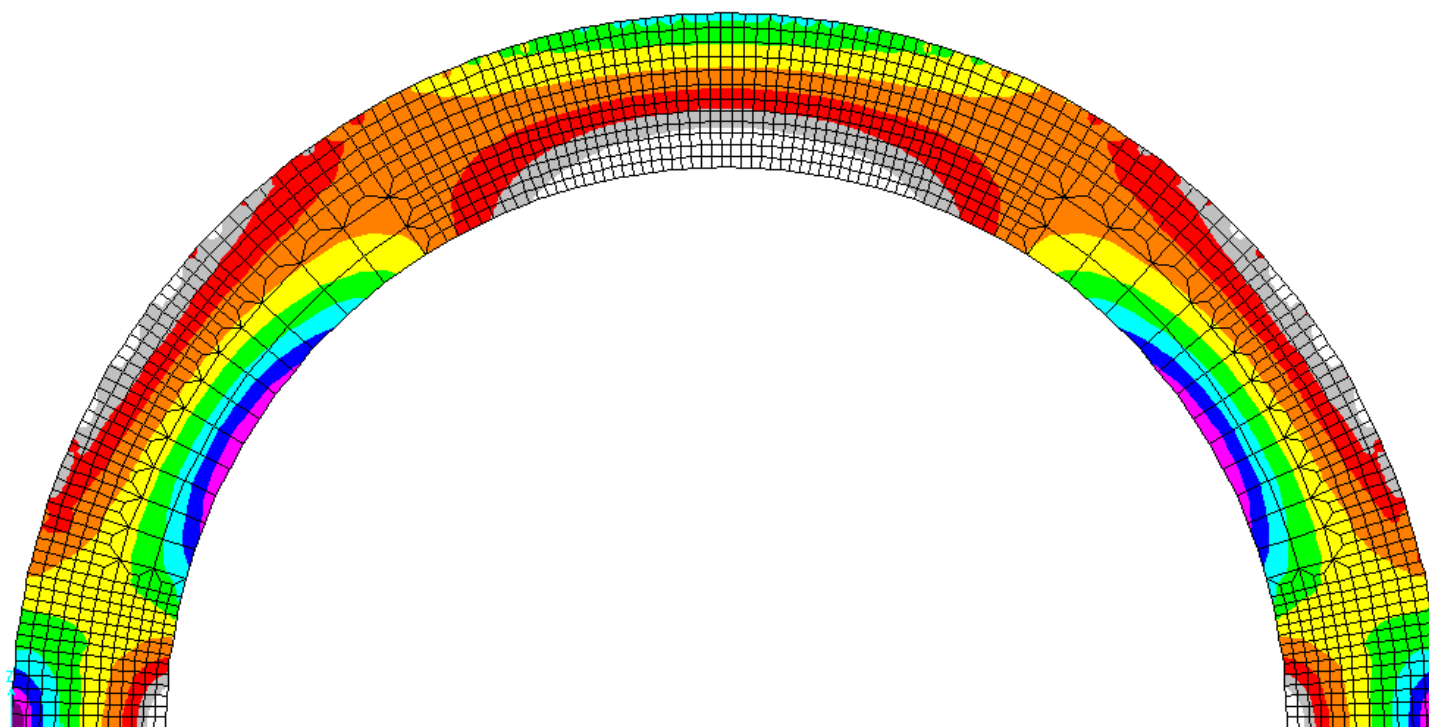


PROVA N.2
≈ 2 Kg/cmq di compressione



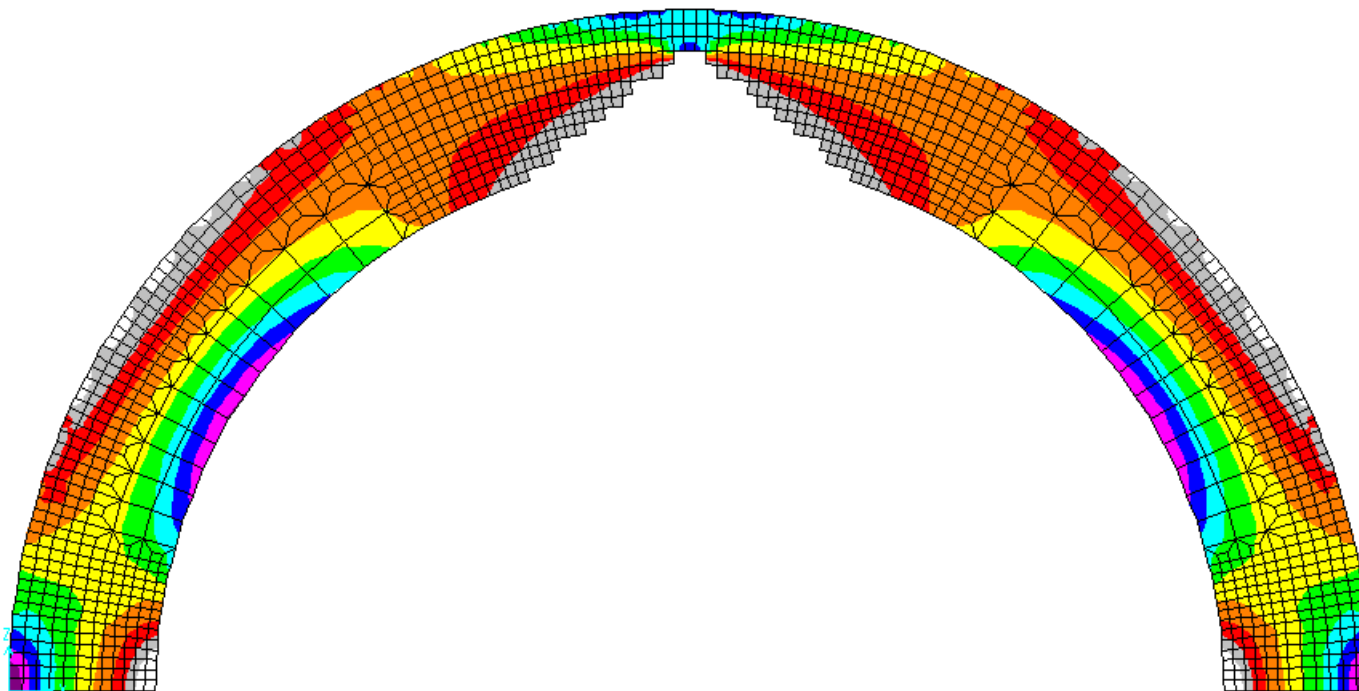
PROVA N.3 e 3D
≈ 24 Kg/cmq di compressione





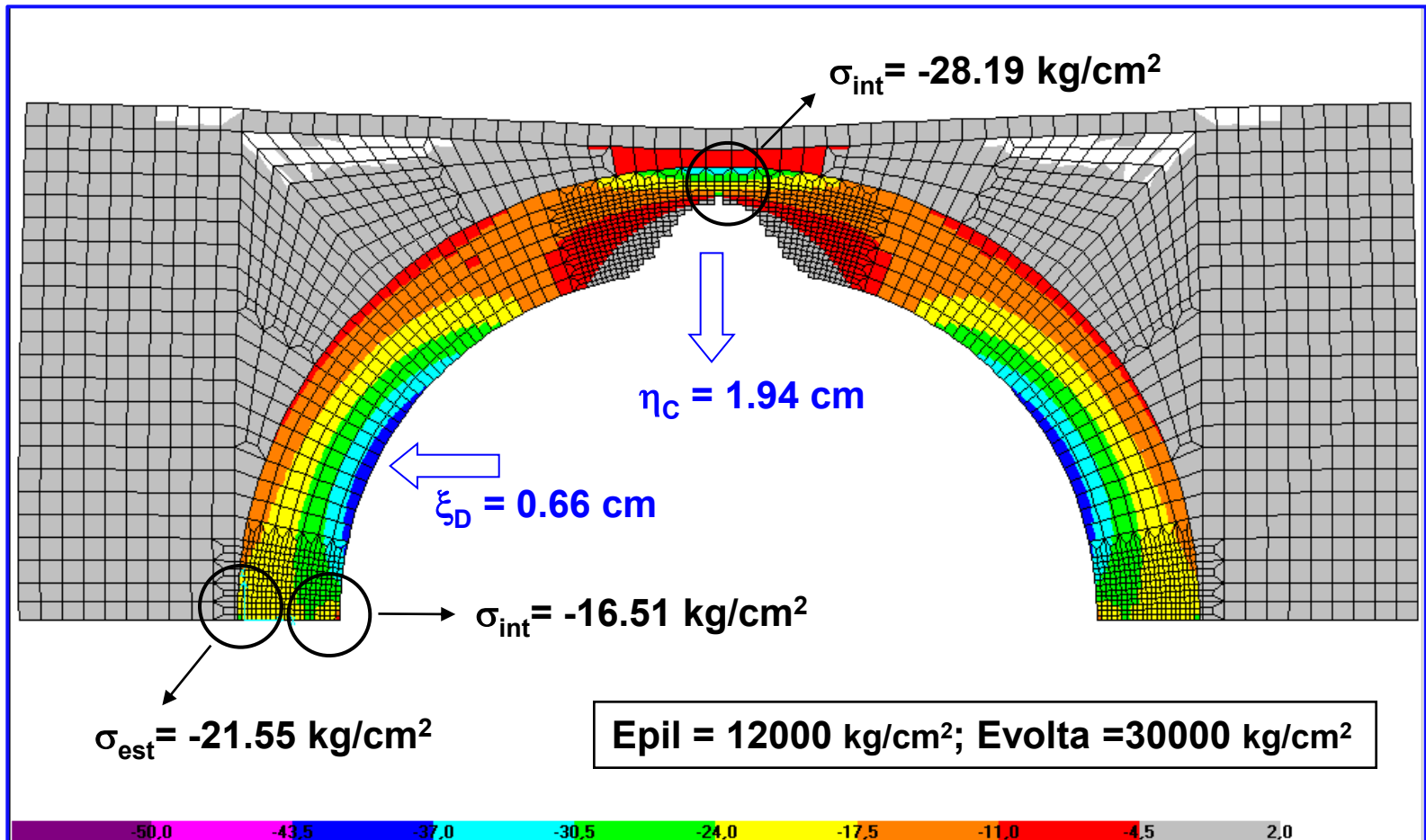
Analisi numerica con elementi piani ed elementi resistenti a trazione

Analisi numerica con elementi piani ed elementi solo compressi

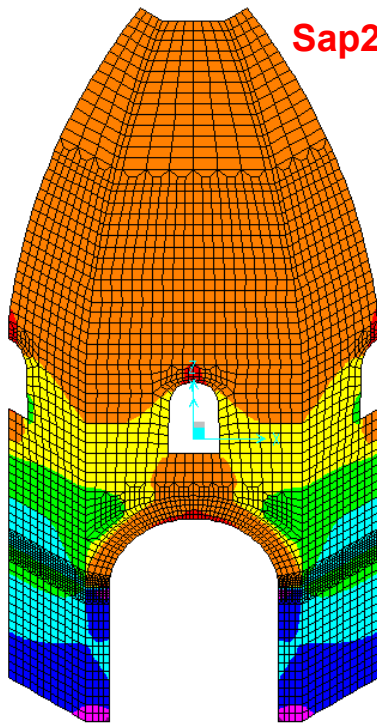


-50.0 -43.5 -37.0 -30.5 -24.0 -17.5 -11.0 -4.5 2.0

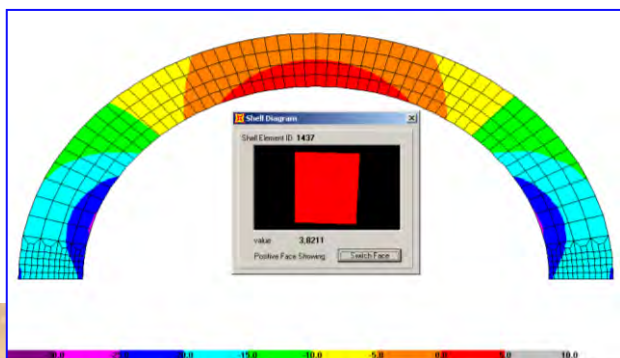
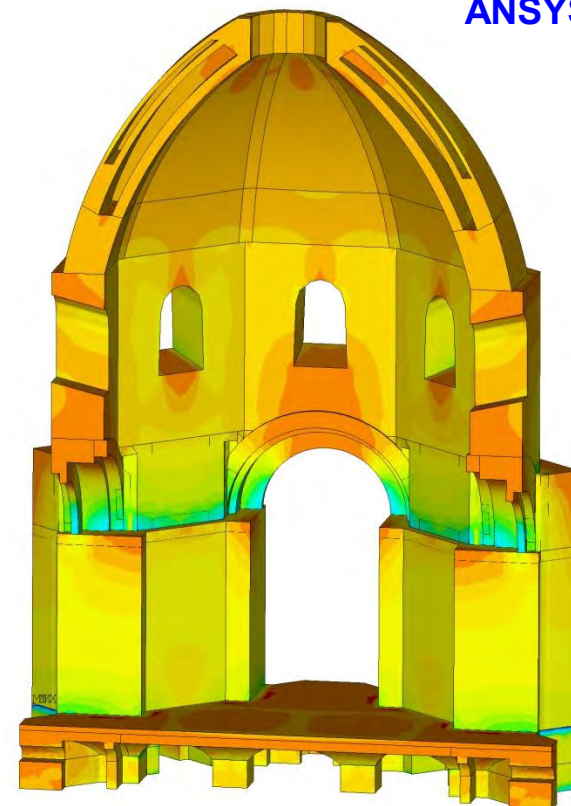
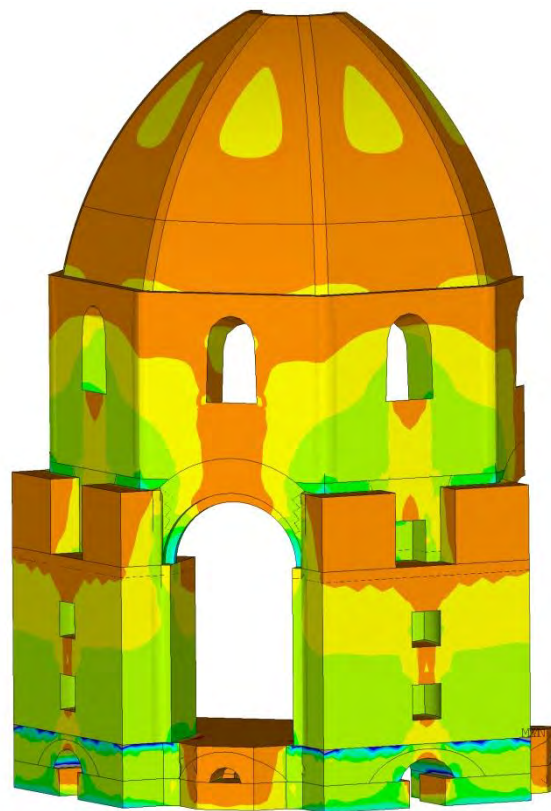
Analisi numerica con elementi piani, elementi solo compressi, simulando la presenza del rinfiaccio

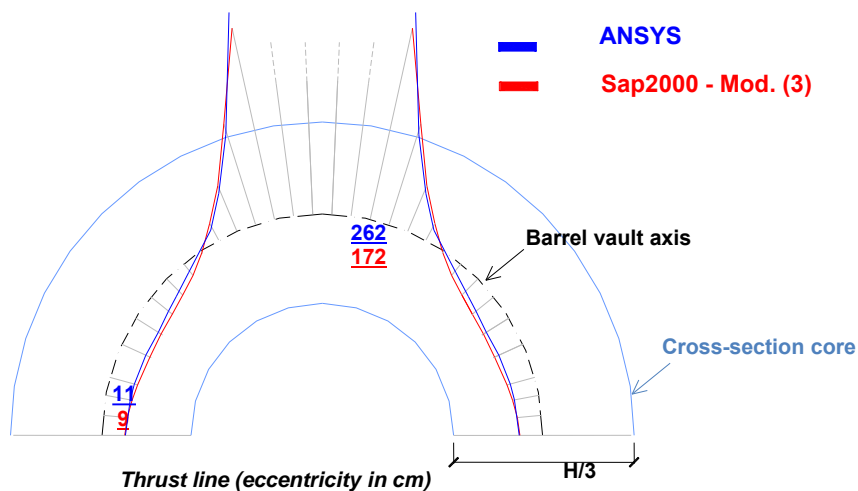
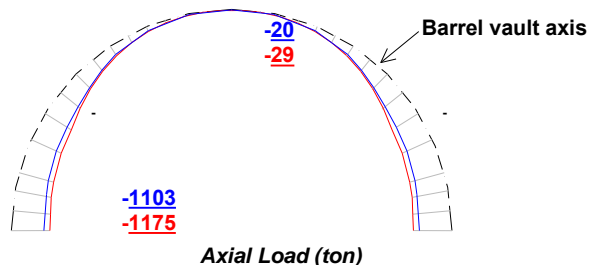
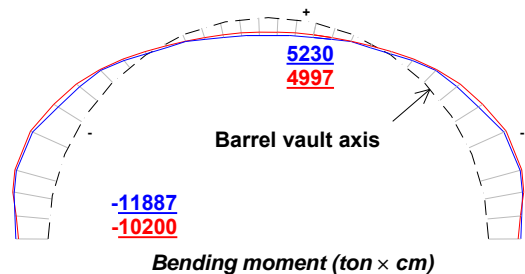


Sap2000 - Mod. (3)



ANSYS

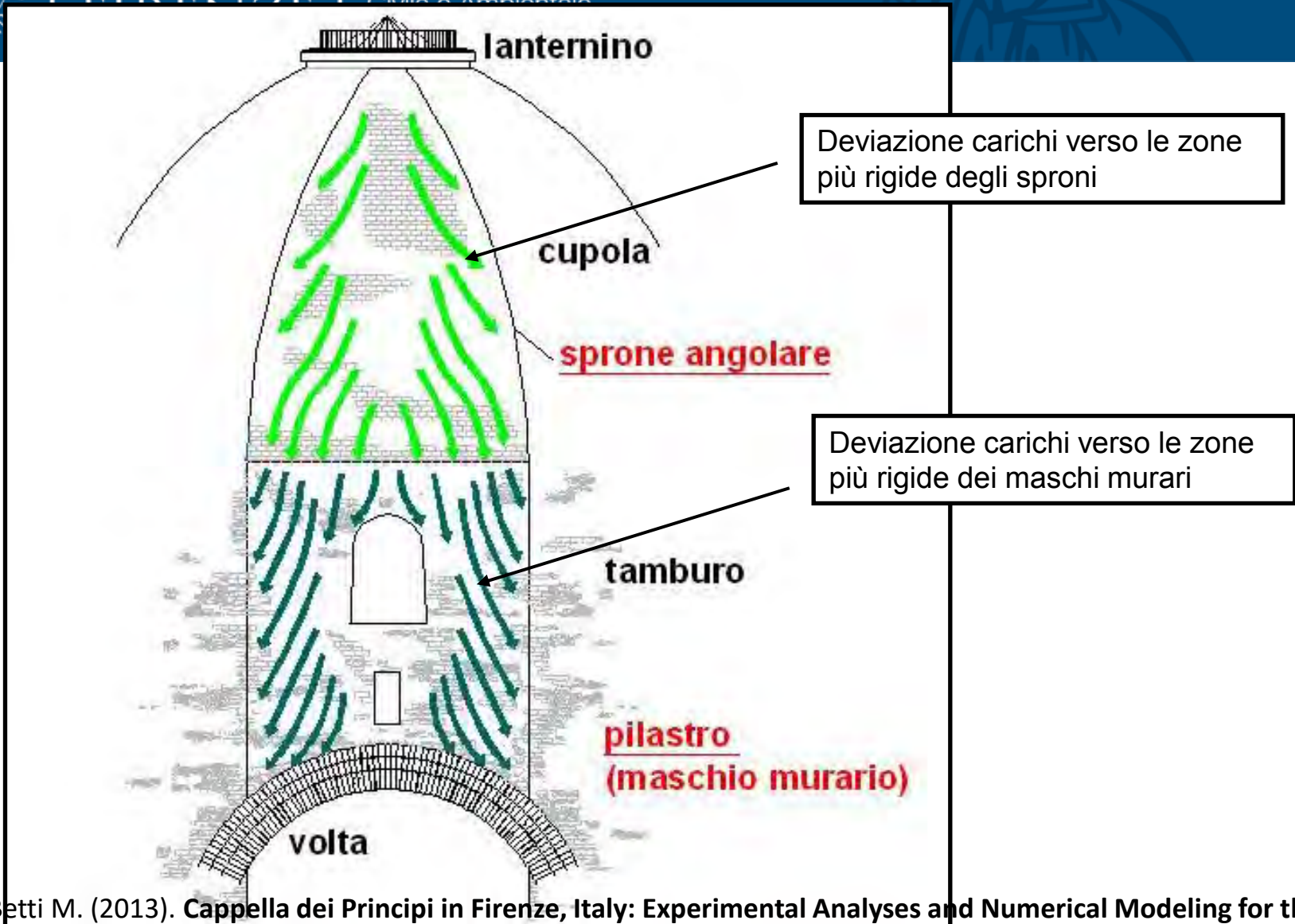




La volta risulta scarica a sforzo normale in prossimità della chiave

Fuoriuscita della curva delle pressioni dal nocciolo centrale d'inerzia e dallo spessore murario in prossimità della chiave

Slittamento dei conci in chiave



Bartoli G., Betti M. (2013). Cappella dei Principi in Firenze, Italy: Experimental Analyses and Numerical Modeling for the Investigation of a Local Failure. *ASCE's Journal of Performance of Constructed Facilities* 2013; 27(1): 4-26.