

## MADLab-ER – LEZIONI DAL SISMA 2012

*The days of the earthquake. Lessons from the tragedy*  
L'esperienza del terremoto dell'Emilia, dopo l'ora più buia

In collaborazione con Agenzia Regionale Ricostruzioni della Regione Emilia-Romagna

### LEZIONE 4 | MODENA - Giovedì 9 Aprile 2026

Racconto dai luoghi.  
Monitoraggio del sito UNESCO di Modena



**Prof Angelo DI TOMMASO**

**Emeritus**

**Accademia delle Scienze di Bologna**

*già Professore alle:*

*Università di Napoli, Università di Firenze,  
Università di Bologna, Università IUAV di Venezia.*



**Focus su due aspetti riguardanti  
Ghirlandina:**

- **Intervento locale di mitigazione dei rischi relativi alla CUSPIDE**
- **Raccordo con FUSTO da consolidare**

Meccanismo 4

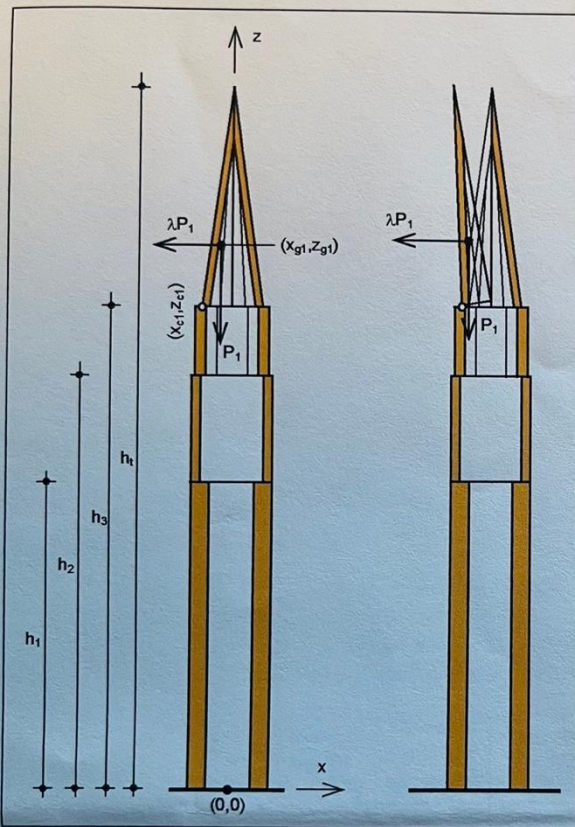


Figura X

Ribaltamento di metà guglia attorno ad una cerniera sul lembo della sezione di base della guglia stessa (muratura con resistenza a compressione infinita) (figura X).

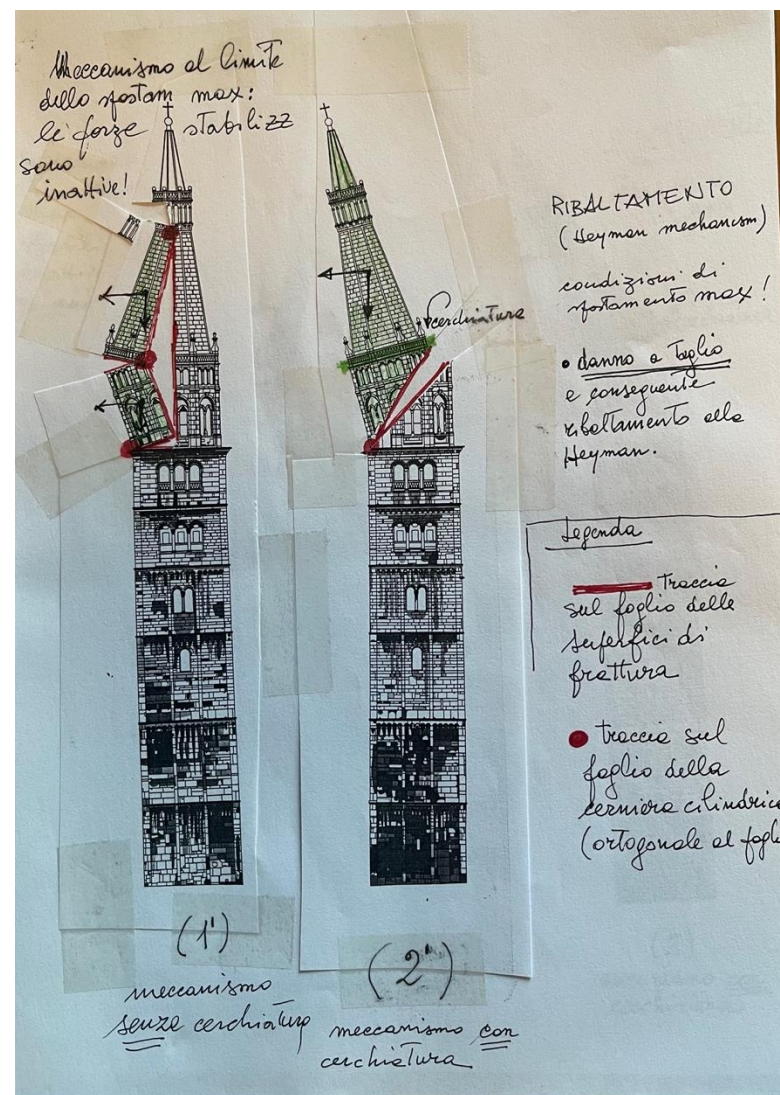
La condizione di equilibrio limite fornisce, in questo caso, il moltiplicatore:

$$\lambda_c = 0.297$$

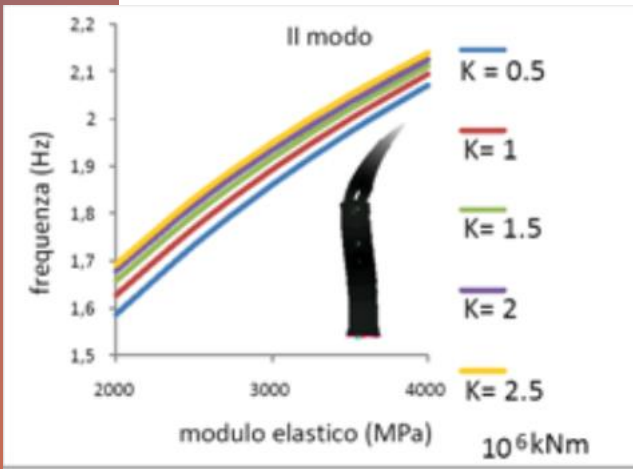
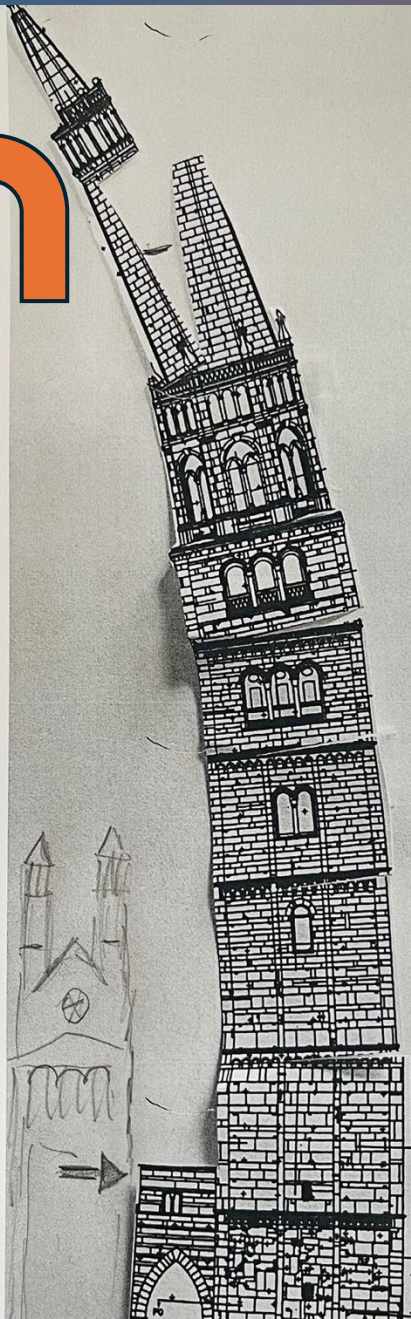
cui corrisponde l'accelerazione di attivazione:

$$a_0^* = 0.220 \text{ g}$$

i dettagli del calcolo sono riportati nell'Allegato 9.



Il rischio di apertura della cuspid e ribaltamento non è da trascurare.  
**Il presidio della cinturazione (realizzata) mitiga il rischio apertura contrastato anche dai tiranti interni.**  
**Resta il rischio di cesura della cella sottocuspide.**



confronto

1953



citazione

- **RISCHIO1: apertura cuspide.**
- **Attuale contrasto tiranti interni.**
- **RISCHIO2: Perdita di configurazione scatolare e riduzione in frammenti.**
- **RISCHIO3: distacco rivestimento lapideo esterno della cuspide**

Perni in Basalto piccolo diametro 3-4 mm

Perni di basalto



Meccanismi di rottura

1. la rottura per trazione del fiocco;
2. la crisi dell'ancoraggio esterno ossia la perdita di adesione tra la parte sfocchettata e il materiale lapideo;
3. la crisi dell'ancoraggio interno ossia lo sfilamento per mancanza di aderenza tra perno e resina e/o tra questi ultimi e il materiale lapideo;
4. la realizzazione di un cono di rottura nel materiale lapideo.

Anfiteatro Flavio - Parco Archeologico del Colosseo  
2013- 2016 Restauro delle facciate esterne - Finanziamento TOD'S



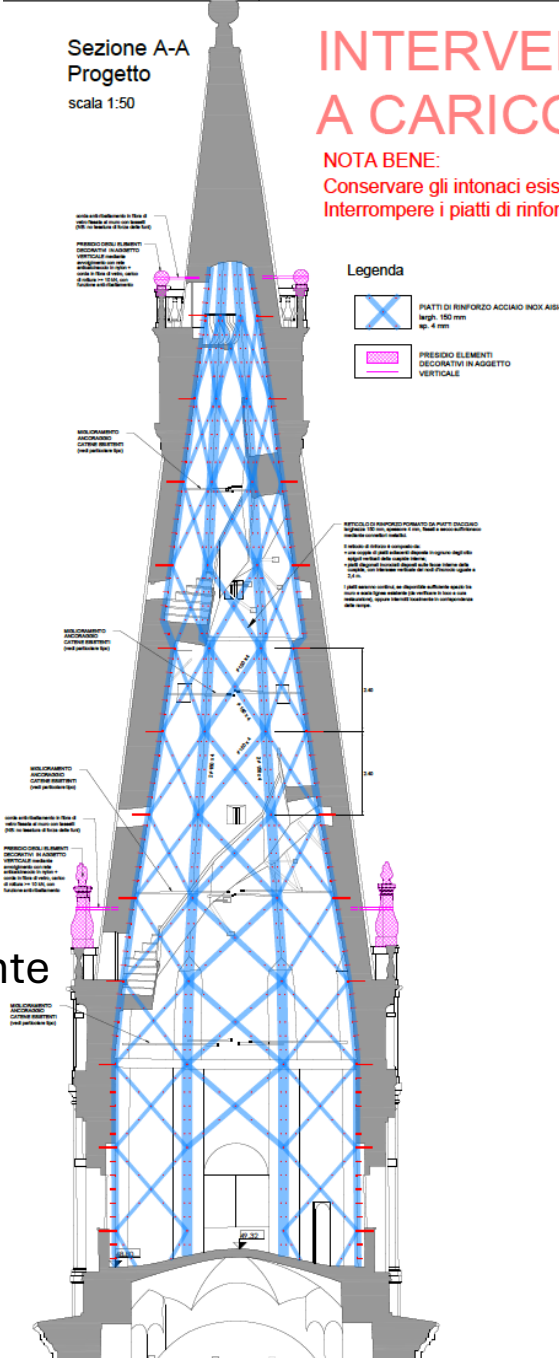
Elementi metallici già esistenti

COLOSSEO  
citazione

- Elementi in distacco di medie dimensioni
- Stati fessurativi che interessavano parti in oggetto

La soluzione  
a fasce metalliche inox  
sovrapposte ad  
Intonaco vetusto  
merita  
consenso  
per mitigare  
rischio di  
**RIDUZIONE IN FRAMMENTI**  
(o apertura in spacco  
della cuspide.)

Necessità raccordo efficace con cella sottostante



Progetto Trombetti/Lometti

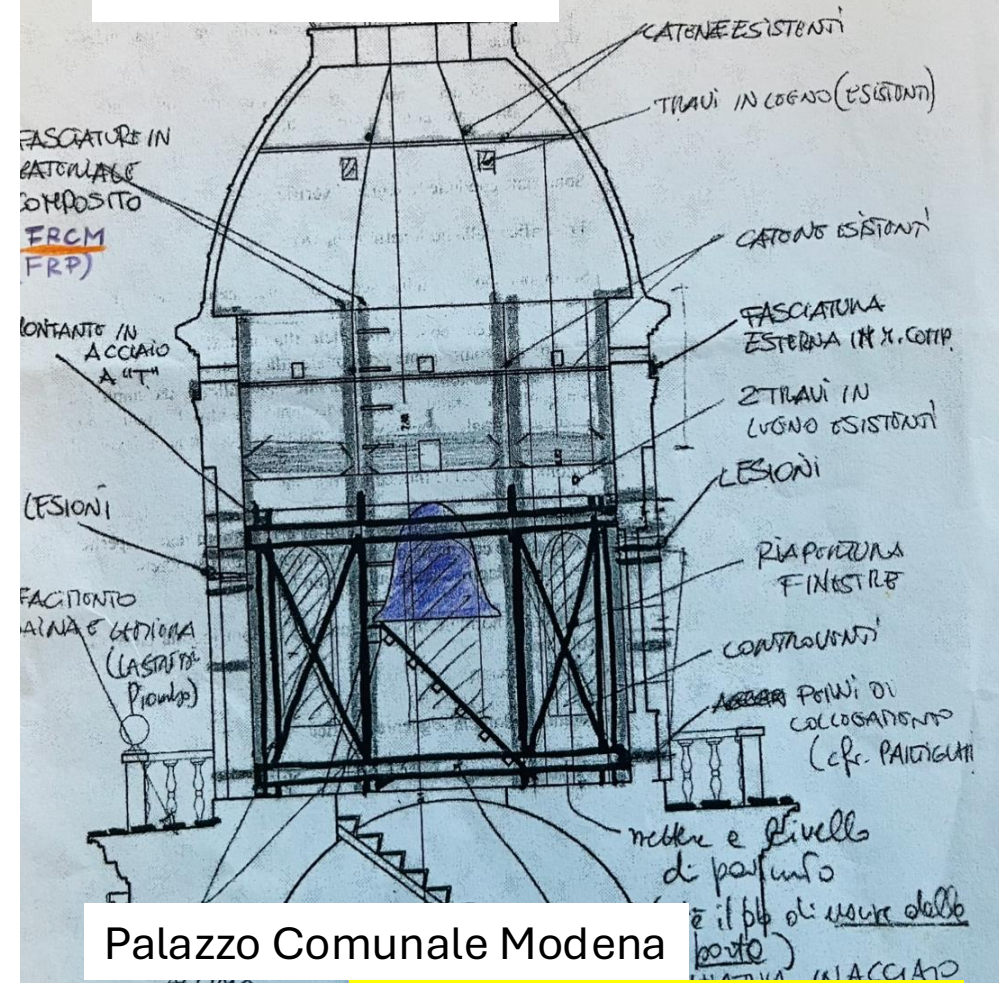
## INTERVENTO A CARICO

NOTA BENE:  
Conservare gli intonaci esistenti  
Interrompere i piatti di rinforzo

### Legenda

- PIATTI DI RINFORZO ACCIAIO INOX AISI-316 largh. 150 mm sp. 4 mm
- PRESIDI ELEMENTI DECORATIVI IN OGGETTO VERTICALE

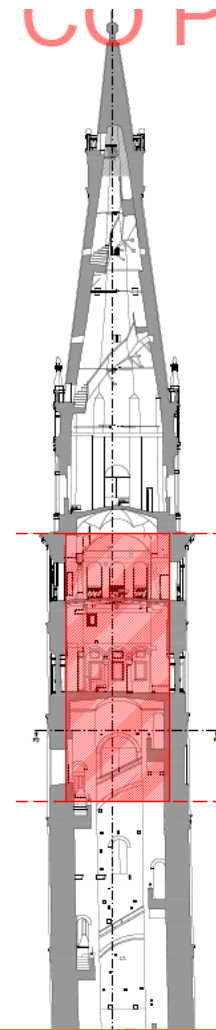
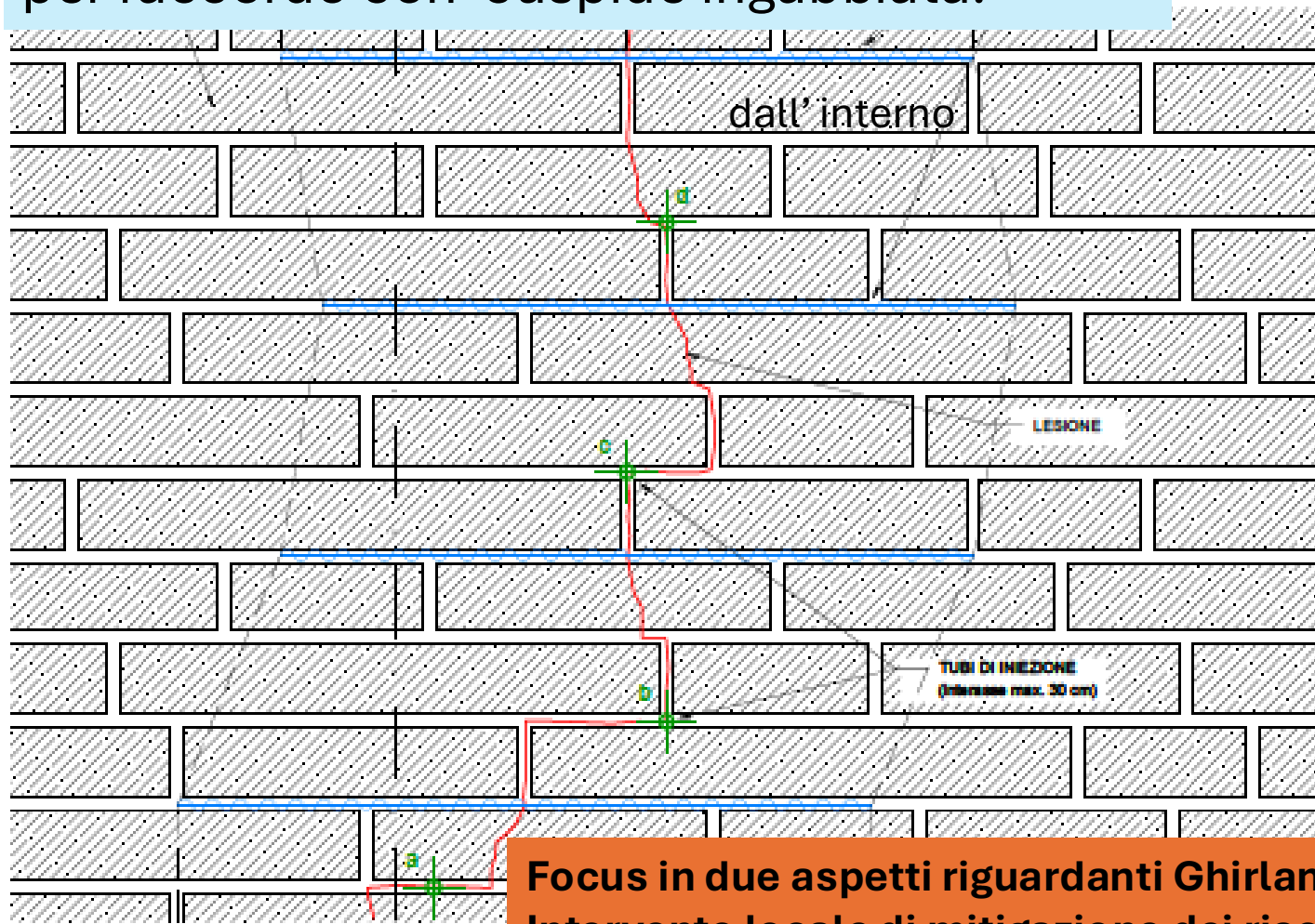
## CITAZIONE



Palazzo Comunale Modena

Progetto Blasi/Di Tommaso

Ristilatura armata con piattina di carbonio  
Ottimo intervento consolidante zona critica  
per raccordo con cuspidе ingabbiata.



**Focus in due aspetti riguardanti Ghirlandina:  
Intervento locale di mitigazione dei rischi relative alla  
CUSPIDE  
E raccordo con fusto da consolidare**