



A.D. 1308  
**unipg**

DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
CIVILE E AMBIENTALE  
DIPARTIMENTO DI ECCELLENZA

# Genova Smart Week 2022

*Il monitoraggio statico e dinamico di ponti e viadotti da satellite*

*Structural Health Monitoring of Bridges via satellite radar interferometry*

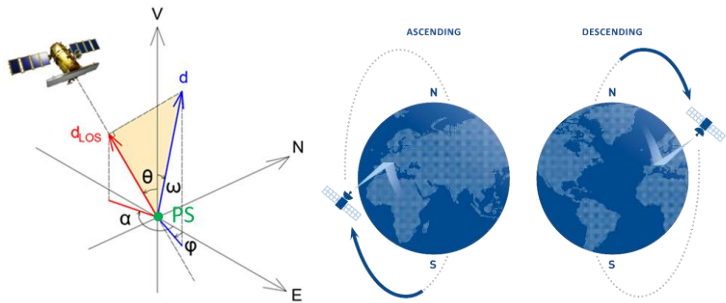
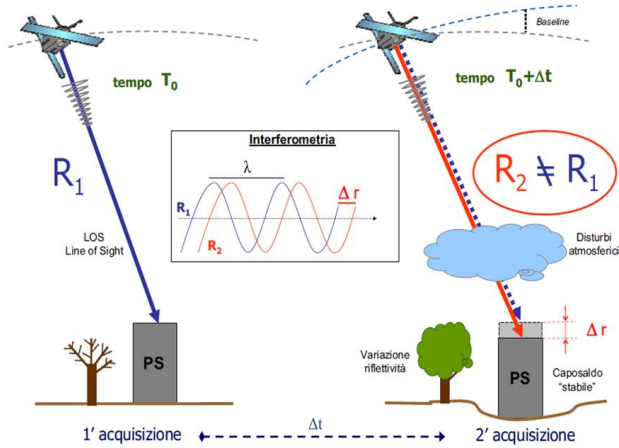
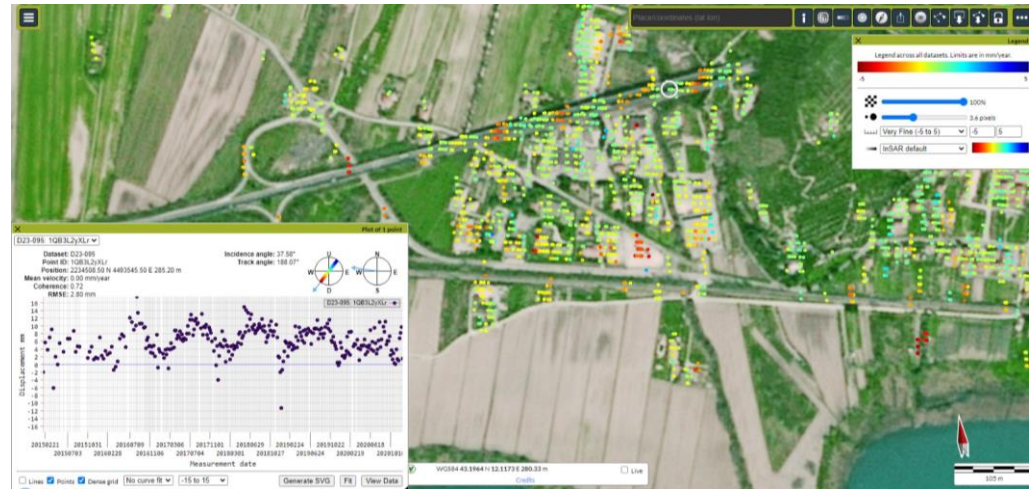
FILIPPO UBERTINI

Genova, 22 Novembre 2022

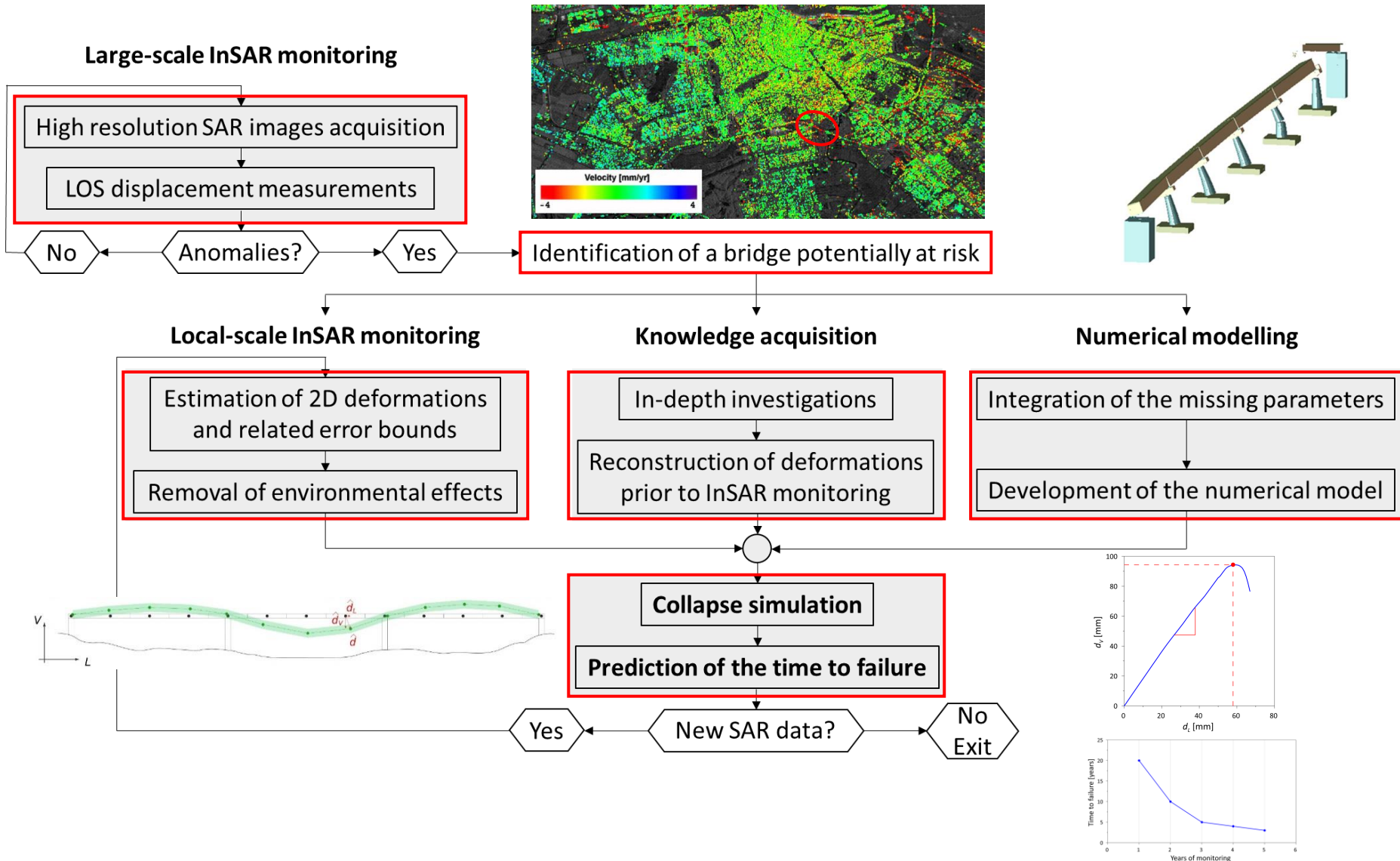


# Interferometria satellitare

<https://egms.land.copernicus.eu/>



# Una metodologia innovativa per il monitoraggio dei ponti da satellite

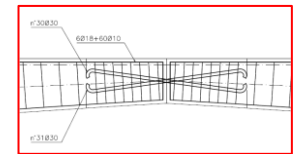
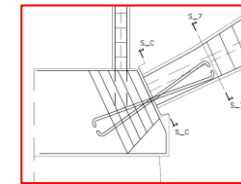
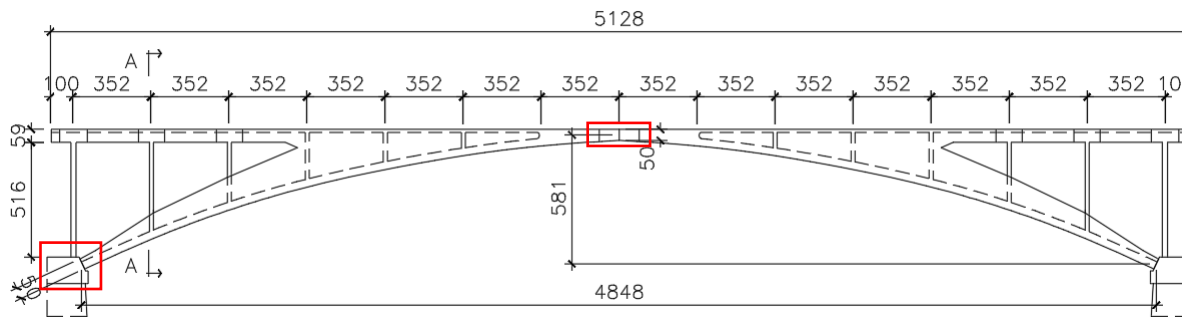
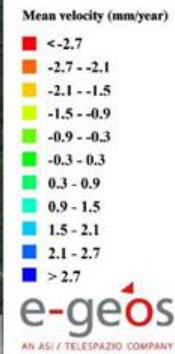
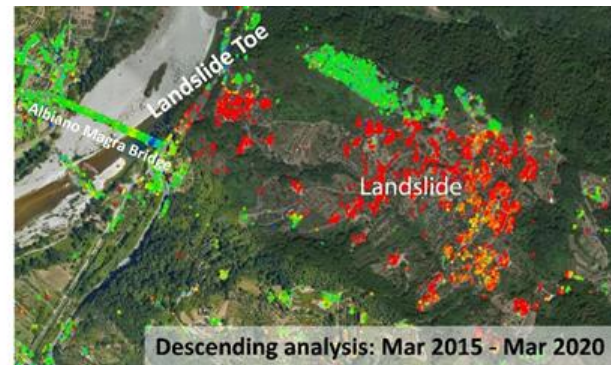
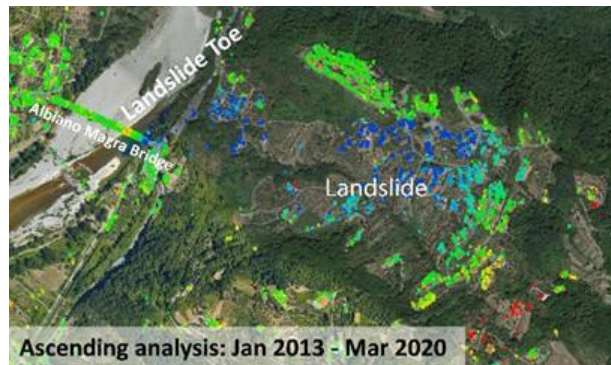




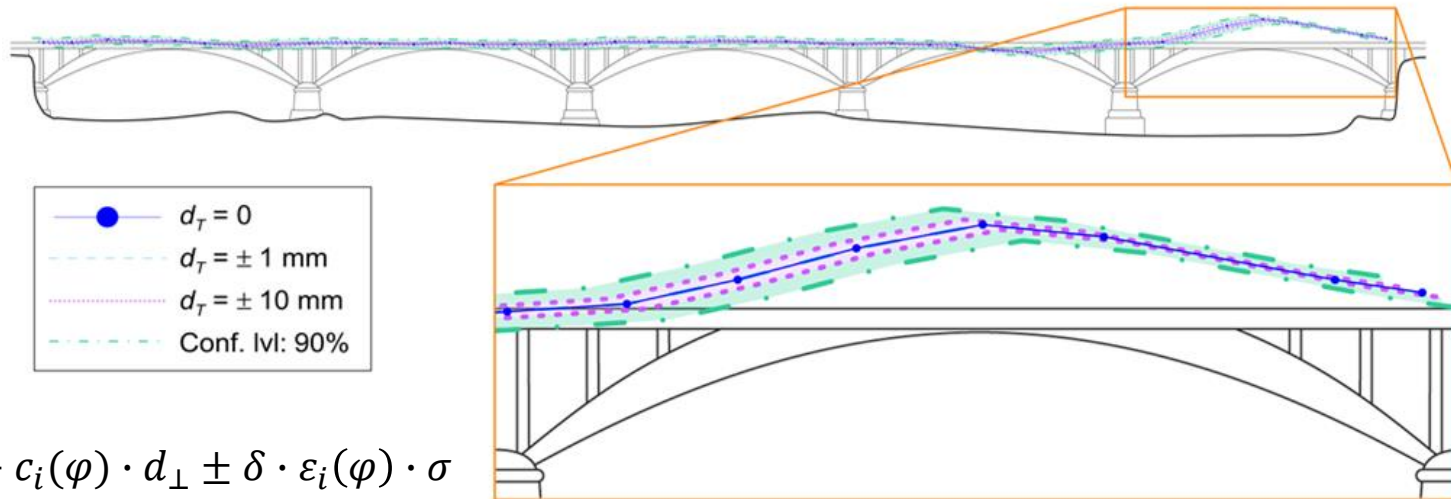
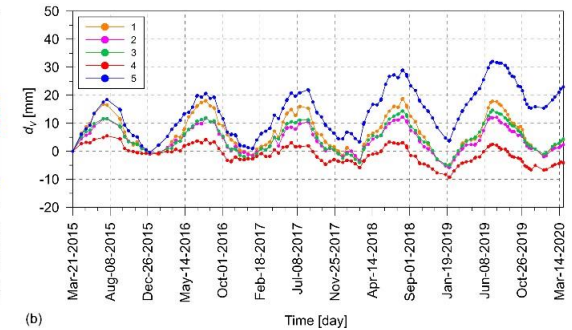
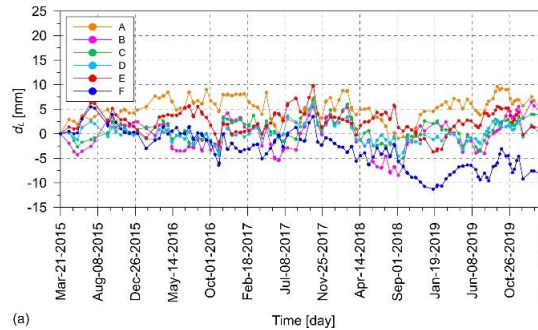
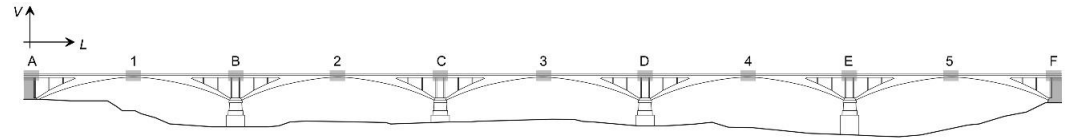
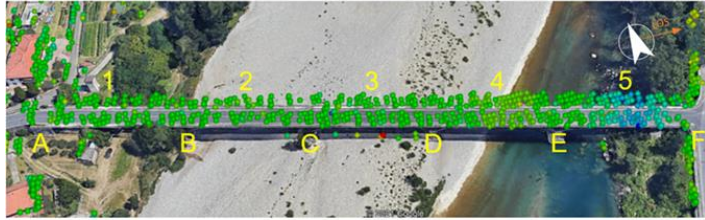
# Il caso studio del ponte di Albiano Magra



8 Aprile 2020

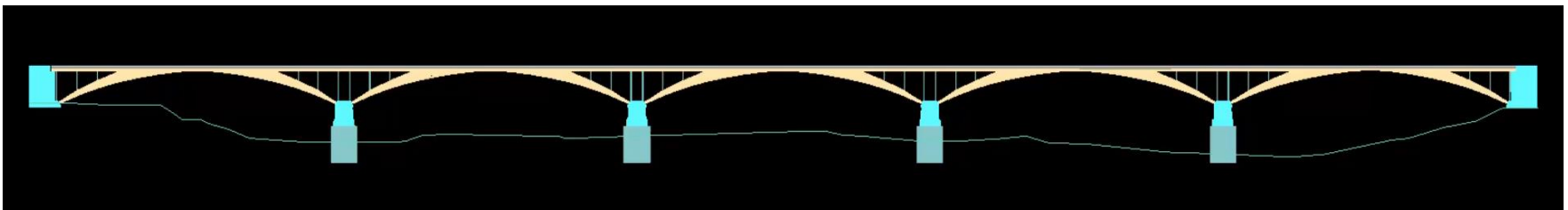
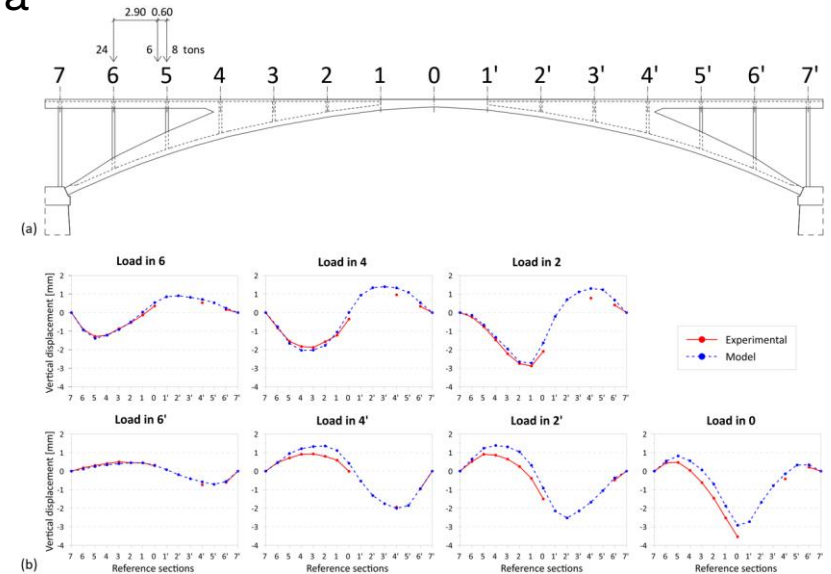
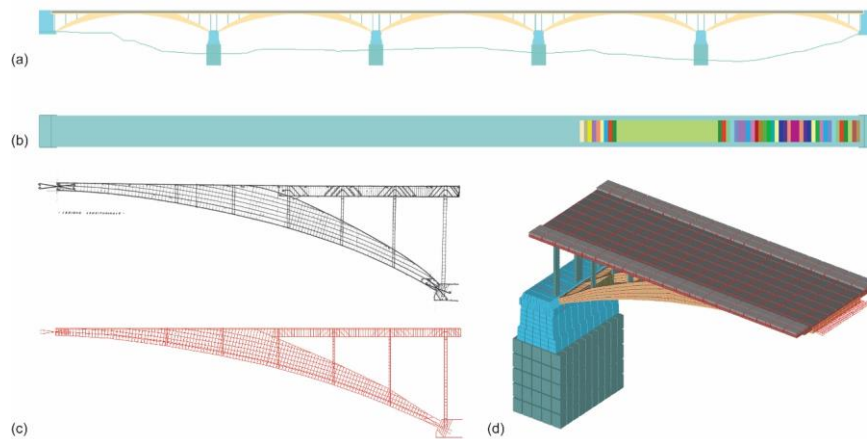


# Il caso studio del ponte di Albiano Magra



$$\hat{d}_i = d_i + c_i(\varphi) \cdot d_{\perp} \pm \delta \cdot \varepsilon_i(\varphi) \cdot \sigma$$

# Il caso studio del ponte di Albiano Magra

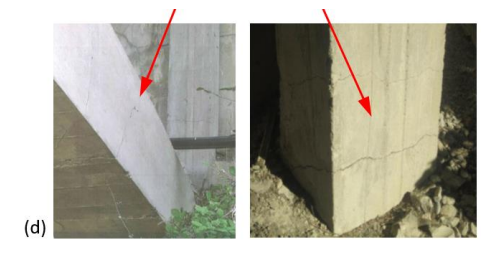
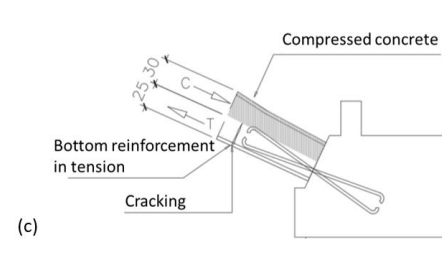
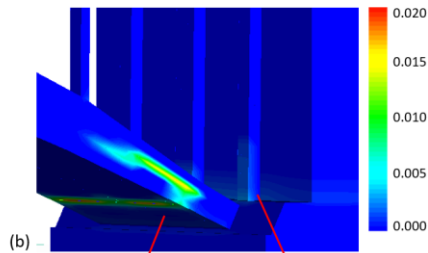
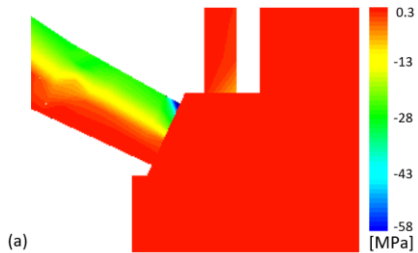
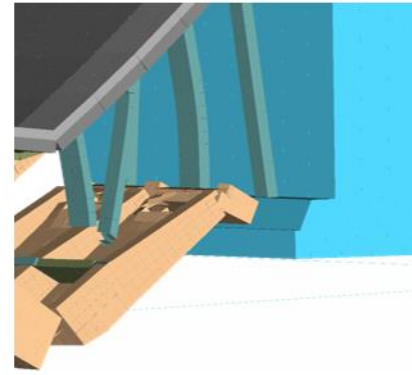
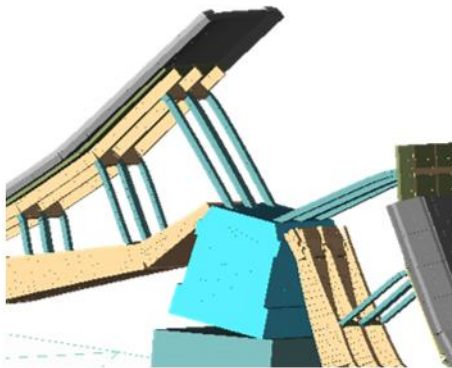
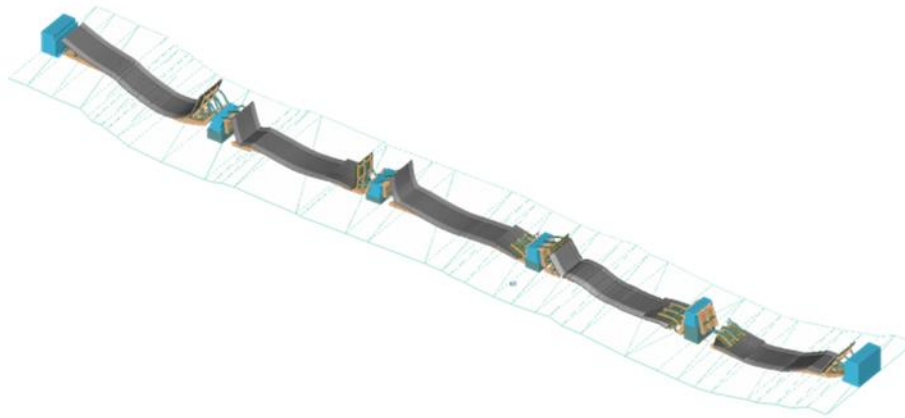


## LOADING SCENARIO

- Stage 1: Costruzione del ponte nel 1949
- Stage 2: Spostamento orizzantale dell'appoggio est tra il 1949 e il 1992 (HP: 50 mm)
- Stage 3: Costruzione della soletta aggiuntiva nel 1992
- Stage 4: Incremento dello spostamento orizzontale all'appoggio est fino al collasso



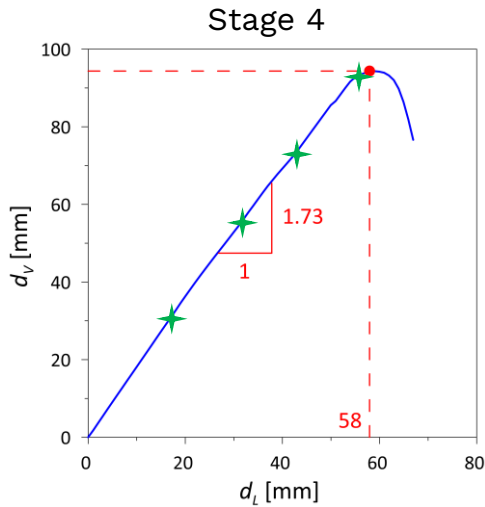
# Il caso studio del ponte di Albiano Magra



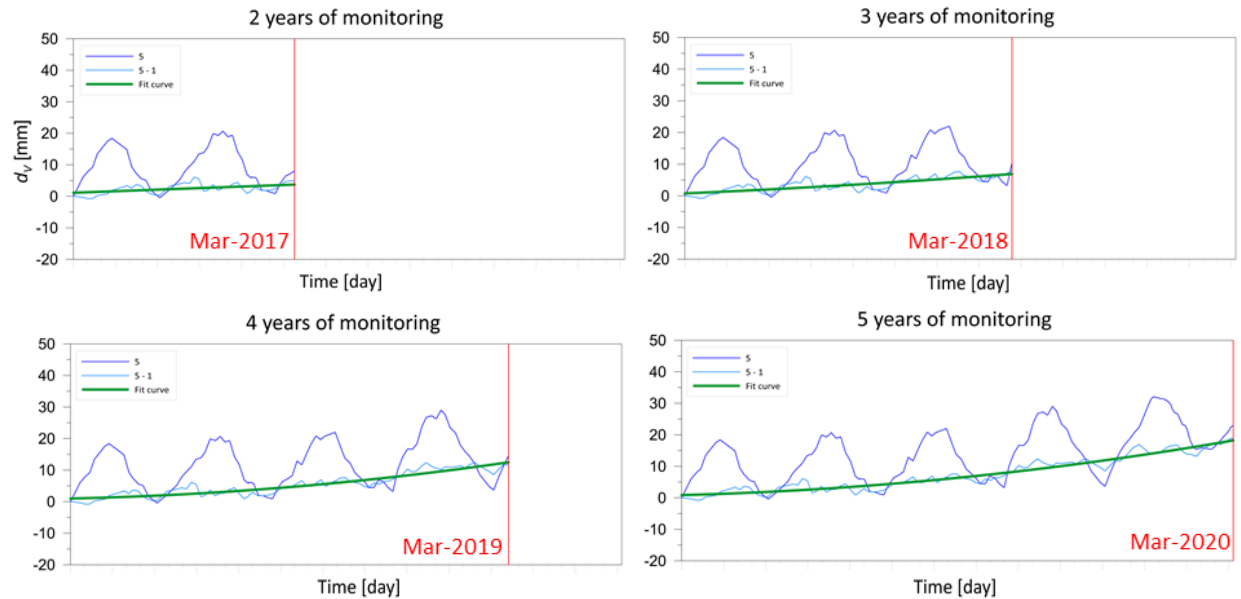
# Il caso studio del ponte di Albiano Magra

Previsione della vita residua mediante monitoraggio satellitare

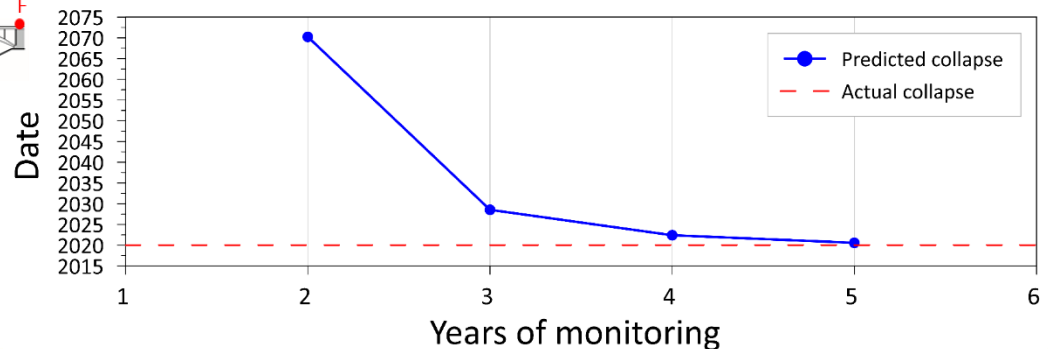
Curva di collasso



Dato InSAR



- Rimozione effetti termici
- Estrapolazione al di fuori della finestra di osservazione





## Conclusioni

- L'interferometria satellitare rappresenta uno strumento formidabile per monitorare il comportamento in servizio di ponti interessati da fenomeni evolutivi lenti ma instabili (e.g. frane)
- L'analisi SAR su larga scala consente di individuare le opere più critiche nei confronti della tipologia di fenomeni sopra richiamata
- Per eseguire valutazioni significative su una singola opera d'arte occorre tenere conto delle incertezze e dei limiti della misura satellitare nonché raggiungere una conoscenza ingegneristica approfondita dell'opera e dell'ambiente circostante
- L'integrazione del dato SAR con un modello di simulazione avanzato può consentire di effettuare una previsione della vita residua dell'opera come illustrato nel caso studio del ponte di Albiano Magra

# Grazie per l'attenzione

filippo.ubertini@unipg.it

