



CONVEGNO FABRE  
PONTI, VIADOTTI, E GALLERIE ESISTENTI:  
RICERCA, INNOVAZIONE E APPLICAZIONI  
LUCCA, 2-4 FEBBRAIO 2022



## Monitoraggio strutturale di ponti e viadotti attraverso dati SAR e simulazioni numeriche al collasso. Il caso del ponte di Albiano-Magra.

Elisabetta Farneti<sup>a</sup>, Nicola Cavalagli<sup>a</sup>, Mario Costantini<sup>b</sup>, Francesco Trillo<sup>b</sup>, Federico Minati<sup>b</sup>, Ilaria Venanzi<sup>a</sup>, Walter Salvatore<sup>c</sup> e Filippo Ubertini<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Università di Perugia, Perugia

<sup>b</sup> e-Geos, ASI/Telespazio Company, Roma

<sup>c</sup> Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale, Università di Pisa, Pisa

*Parole chiave: Ponti e viadotti, Monitoraggio strutturale, Interferometria SAR, Collasso progressivo, Metodo degli Elementi Applicati*

### SOMMARIO

L'impiego di immagini SAR (Synthetic Aperture Radar) ottenute da tecnologie satellitari di telerilevamento sta riscontrando negli ultimi anni un notevole interesse per lo sviluppo di metodologie avanzate per il monitoraggio strutturale. Nonostante questi approcci abbiano ottenuto risultati rilevanti in vari ambiti di ricerca, il loro utilizzo nel monitoraggio delle strutture risulta ancora limitato a causa di specifiche peculiarità che necessitano di approfondite indagini. Lo scopo del presente lavoro è quello di affrontare tali problematiche nell'applicazione a ponti e viadotti proponendo una nuova metodologia di elaborazione dei dati derivanti dall'analisi delle immagini SAR al fine di ottenere configurazioni di spostamento bidimensionale di ponti utilizzando dati derivanti sia da geometria ascendente che discendente. A tali spostamenti vengono inoltre associati livelli di incertezza nella ricostruzione delle deformazioni strutturali, ottenuti considerando sia errori sistematici che casuali, basati sull'orientamento del ponte rispetto alla linea di vista dei satelliti (LOS), del piano di deformazione considerato e dell'accuratezza delle misure.

La procedura proposta è stata applicata al caso studio del ponte di Albiano-Magra, in Italia, crollato l'8 aprile del 2020. I risultati, riferiti al periodo di monitoraggio 2015-2020, ne dimostrano l'efficacia evidenziando anomalie negli spostamenti delle prime due campate relative alla spalla est del ponte, osservate nei tre anni precedenti il crollo, che forniscono interessanti indicazioni in merito alle possibili cause. Il lavoro pone inoltre le basi per un'interpretazione del collasso strutturale coadiuvata da un modello numerico basato sul Metodo degli Elementi Applicati (AEM), mediante simulazione del collasso progressivo della struttura sottoposta ai cedimenti osservati nei dati di monitoraggio. Lo scopo del lavoro è quello di dimostrare come un'analisi combinata che consideri sia dati sperimentali che modellazioni numeriche avanzate permetta una migliore comprensione dei fenomeni riguardanti il collasso strutturale dei ponti nell'ottica della conservazione preventiva.