



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



Monitoraggio di infrastrutture mediante dati InSAR

Pier Francesco Giordano ^a, Maria Pina Limongelli ^a

^a Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito, Politecnico di Milano, Piazza Leonardo Da Vinci 32, 20133 Milano

Parole chiave: monitoraggio satellitare, radar ad apertura sintetica, InSAR, deformazioni termiche, identificazione del danno

SOMMARIO

I ponti sono soggetti sia a fenomeni di degrado graduale (e.g., corrosione) che ad eventi catastrofici (e.g., terremoti) che possono compromettere la loro integrità, provocandone talvolta il collasso, con rilevanti conseguenze in termini di perdite umane ed economiche.

Il monitoraggio strutturale consente di migliorare la conoscenza del comportamento dei ponti e di seguirne l'evoluzione nel tempo. Tali informazioni possono assumere importanza strategica per i gestori, come strumento di supporto alle decisioni relative, per esempio, a interventi di manutenzione o di emergenza. La maggior parte delle tecniche tradizionali di monitoraggio utilizza sensori (es. accelerometri, inclinometri, sensori a fibra ottica) che vengono installati direttamente sulla struttura. L'interferometria differenziale SAR (InSAR) satellitare costituisce un'interessante alternativa che non necessita l'accesso diretto alla struttura e consente di raccogliere data su larga scala spaziale. Le immagini raccolte dai sensori radar installati sui satelliti vengono processate per ricavare storie temporali di spostamenti attraverso le quali identificare e seguire nel tempo fenomeni tra cui subsidenza del suolo o cedimenti alla base di una struttura. Tuttavia, le applicazioni di monitoraggio satellitare mediante dati InSAR nel campo dell'ingegneria strutturale sono ancora limitate.

L'obiettivo di questo studio è di indagare la fattibilità dell'utilizzo dei dati InSAR per il monitoraggio strutturale di ponti in aree urbane. Svariate strutture nel territorio milanese vengono analizzate, includendo sia ponti stradali che ponti ferroviari. La tecnica SqueeSAR[®] viene utilizzata per estrarre storie temporali di spostamento da immagini SAR acquisite da sensori radar con una diversa risoluzione spaziale e temporale (TerraSAR-X e RADARSAT 1-2). Gli spostamenti vengono quindi elaborati per individuare eventuali anomalie strutturali. I risultati mostrano che i dati radar ad alta risoluzione consentono il rilevamento di spostamenti strutturali nell'ordine del millimetro dovuti a cambiamenti ambientali, come le variazioni di temperatura.