

## Integrazione dei sistemi di monitoraggio basati su dati satellitari e on site\_Task 6.3

### UR 5 POLIMI \_ Resp. M G. Limongelli

**I Semestre**

Stato dell'arte sul monitoraggio strutturale. Studio delle letterature sulle strategie di monitoraggio mediante InSAR delle infrastrutture civili.

**II Semestre**

Confronto di dati InSAR con dati in situ. Processamento autonomo. Dati a bassa risoluzione Sentinel 1.

**III Semestre**

Confronto di dati InSAR con dati in situ. Processamento autonomo. Dati ad alta risoluzione CosmoSKYMED.

**Type of structure**

- Bridge 21%
- Building 43%
- Railway 14%
- Dams 22%

### UR 14 POLITO \_ Resp. P. Castaldo

**FRANE E SUBSIDENZE**

**Bologna-Firenze SENSORE ENVISAT**

**TEST SPERIMENTALE DI UNA TRAVE IN C.A. (SCALA 1:1)**

**Monitoraggio in-situ**

Valutazione degli effetti tempo-varianti in termini di spostamenti verticali e orizzontali di infrastrutture presenti nel tratto autostradale Bologna-Firenze. Elaborazione di dati di vari sensori predisposti su una trave in c.a. testata sperimentalmente in scala 1:1 fino al collasso. La trave è stata estratta da un viadotto rappresentativo della tipologia strutturale degli anni '60 e '70. I risultati ottenuti sono mirati a stimare soglie di danno e di allarme.

### UR 7 POLITO \_ Resp. R. Ceravolo

**INTEGRATED STRUCTURAL HEALTH MONITORING MODEL**

Experimental frequency, the residual between the model and experimental frequency, the mean of soil settlement, and the standard deviation of soil settlement can be combined into a single monitoring model using a **normalized elliptical equation via a stochastic oscillator**. This approach **correlates structural anomalies with soil anomalies**. The digital twin can generate data on these behaviors, which can be provided to a **classifier** to assess **how anomalies correlate** as new experimental data are collected.

$$\begin{cases} I_x = P_{norm,1} + P_{norm,3} \cos(\theta) \\ I_y = P_{norm,2} + P_{norm,4} \sin(\theta) \end{cases}$$

$$P_{norm} = \begin{cases} p - p_{min} \\ p_{max} - p_{min} \end{cases}$$

### UR 4 UNIMOL \_ Resp. G. Fabbrocino

**MODELLI 3D A SUPPORTO DEL MONITORAGGIO STRUTTURALE CON IMMAGINI DA CROWD-SOURCING O DA RILIEVI ON-SITE**

**1-Chiesa di Santa Maria della Strada in Matrice (CB)**

**2-Palazzo migliorati in Filetto (CH)**

### UR 12 UNIBG \_ Resp. A. Belleri

**PROGNOSI DELLO SPOSTAMENTO DIFFERENZIALE**

- Estrazioni delle storie temporali punti edificio test e calcolo del cedimento differenziale

- Suddivisione dell'area dell'edificio in sottospazi
- Calcolo feature di danno differenziale (spostamento differenziale tra i gli spostamenti baricentrici dei sottospazi)
- Prognosi con indicatore di danno estratti da storie temporali suddivise in quadrati e confronto con target tabellari

Potential damage	target
Limit beyond which problems can arise in machinery sensitive to settlements	1/750
Limit for rigid structures	1/600
Safety limit for buildings where cracking is not allowed	1/500
Limit above some crack could appear in infills	1/300
Limit for leaning inclination in tall buildings	1/250
Large cracks in infills and structural brick walls	1/250
Safety limits for infills with $\mu < 0.14$	1/150
Limit for several structural damage in buildings	1/150

### Unità di ricerca coinvolte

- Università degli Studi di Napoli Federico II – Resp. Prof. Andrea Prota
- Università degli Studi del Molise – Resp. Prof. Giovanni Fabbrocino
- Politecnico di Milano – Resp. Prof.ssa M.G. Limongelli
- Politecnico di Torino – Resp. Prof. R. Ceravolo
- Università degli Studi di Padova – Resp. Prof.ssa F. da Porto
- Università degli Studi di Roma La Sapienza – Resp. Prof. V. Gattulli
- Università degli Studi di Bergamo – Resp. Prof. A. Belleri
- Politecnico di Torino – Resp. Prof. P. Castaldo
- Politecnico di Bari – Resp. Prof. D. Foti
- Università di Roma La Sapienza – Resp. Prof. F. Bozzoni
- Università degli Studi di Trento – Resp. Prof. D. Zonta