

L'ANALISI CON LA TECNICA PSP-IFSAR SU IMMAGINI SAR PROVENIENTI DALLE COSTELLAZIONI COSMO-SKYMED (ASI) E SENTINEL 1 (ESA-COPERNICUS) NELL'AREA DEL PROGETTO MITIGO

Luca Ioppi, Gianfranco V. Pandiscia, Francesco Trillo
e-GEOS S.p.A.

Nell'ambito del progetto MITIGO, al fine di individuare aree interessate da fenomeni deformativi che insistono su infrastrutture e aree circostanti, è stata svolta una analisi interferometrica con la tecnica PSP-IFSAR² su immagini SAR provenienti dalle costellazioni COSMO-SkyMed (ASI) e Sentinel 1 (ESA-Copernicus) nell'intervallo temporale compreso tra:

- ✓ maggio 2011 – agosto 2021 per i dati COSMO-SkyMed;
- ✓ gennaio 2015 – giugno 2021 per i dati Sentinel-1.

L'area test di progetto è la zona montana della Regione Basilicata compresa fra le città di Potenza e Matera e fra le valli dei fiumi Basento e Bradano.

L'analisi misura i movimenti di alcuni punti (detti Persistent Scatterers, PS) che rappresentano oggetti a terra con risposta "coerente" nel tempo al segnale SAR (es. strutture antropiche, rocce esposte, suolo nudo, ecc.), situati nell'area di indagine e rileva in questo modo i movimenti del terreno nell'intervallo temporale delle immagini utilizzate. L'analisi interferometrica è stata condotta in doppia geometria per entrambi i satelliti SAR.

Per Sentinel-1 è stata utilizzata la traccia 146 ascendente, composta da 336 immagini SAR, e la traccia 124 discendente, composta da 332 immagini SAR, in modalità Interferometric Wide (IW) e con una risoluzione nominale a terra di circa 5m × 20m.

Per COSMO-SkyMed è stata utilizzata la traccia HI_01_HH_RA, composta da 156 immagini e la traccia HI_05_HH_RD, composta da 124 immagini, in modalità HIMAGE (HI), con una risoluzione nominale a terra di 3m × 3m.

Al fine di mitigare gli artefatti atmosferici, le evoluzioni temporali sono state calcolate tramite l'applicazione di opportuni filtri spazio-temporali. Ciò ha permesso di non confondere i fenomeni deformativi in atto con possibili segnali, anche se eventuali fenomeni di deformazione contenuti nelle stesse frequenze spazio-temporali del segnale atmosferico potrebbero essere fortemente mitigati. La tecnica consente di evidenziare anche movimenti di strutture ed infrastrutture soggette a deformazioni stagionali dovute ad un'oscillazione delle temperature (dilatazioni termiche).

I prodotti PSP-IFSAR sono disponibili in formato ESRI shapefile, compatibili con tutti i software GIS commerciali (es. ArcMap) e a licenza gratuita (es. QGIS).

Per ciascuna delle elaborazioni in singola geometria (ascendente o discendente) e per ciascun punto di misura (MP) selezionato sono fornite le seguenti informazioni:

- 1) Codice: codice alfanumerico che identifica in modo univoco ogni punto di misura.
- 2) Posizione 3D: la posizione X e Y in coordinate geografiche e la quota in metri rispetto all'ellissoide WGS84 di ciascun punto di misura (MP).
- 3) Velocità media: velocità media di spostamento di ciascun punto, espressa in mm/anno e

1) tecnica avanzata di interferometria SAR satellitare chiamata Persistent Scatterer Pairs (PSP) – SAR Interferometry, sviluppata da e-GEOS, che è caratterizzata da soluzioni originali che superano le principali limitazioni delle tecniche classiche.

relativa all'intervallo di tempo tra la prima e l'ultima acquisizione dello stack di immagini SAR.

- 4) Ampiezza media delle oscillazioni stagionali con periodo annuale di ciascun punto, espressa in mm, e relativa all'intervallo di tempo tra la prima e l'ultima acquisizione dello stack di immagini SAR. Le ampiezze medie sono stimate lungo la LOS (linea di vista). Le ampiezze medie di spostamento sono state ottenute attraverso una regressione lineare sulle deformazioni misurate alle varie date. Esse sono indicative dei movimenti stagionali, causati ad esempio dalla dilatazione termica dei materiali.
- 5) Evoluzioni temporali dello spostamento: in corrispondenza di ciascuna data d'acquisizione nel periodo analizzato è fornito lo spostamento dei punti di misura, espresso in millimetri lungo la LOS (linea di vista satellite-punto a terra).

Per ciascun prodotto ottenuto dalla scomposizione delle misure ascendenti e discendenti sono fornite le seguenti informazioni:

- 1) Codice: codice alfanumerico che identifica in modo univoco ogni punto di misura.
- 2) Posizione: la posizione (2D) X e Y in coordinate geografiche di ciascun punto riferito alla cella di misura ottenuta dalla scomposizione del dato.
- 3) Componente est-ovest della velocità media dello spostamento.
- 4) Componente verticale della velocità media dello spostamento.
- 5) Componente est-ovest dell'ampiezza.
- 6) Componente verticale dell'ampiezza.
- 7) Componente est-ovest dello spostamento.
- 8) Componente verticale dello spostamento.

In collaborazione con UNIBAS (Prof.ri Di Maio e Vassallo) sono iniziate attività di studio dei risultati interferometrici con altre informazioni e conoscenze disponibili a partire da un'area studio di un grande sistema franoso in formazioni strutturalmente complesse della catena appenninica in Basilicata, nel territorio del Comune di Calciano (MT), località Bosco San Domenico, in destra idraulica del fiume Basento, e per le frane di Costa della Gaveta e Varco d'Izzo (PZ), cui risultati preliminari molto interessanti sono stati poi riportati in alcune pubblicazioni.

Estratto da: Secondo convegno annuale del progetto MITIGO - 22-23 Giugno 2023 - Sommari degli interventi e presentazioni

© 2023 Università degli Studi della Basilicata

Editrice Universosud – Potenza

ISBN 9791281551008



Pubblicazione realizzata con il cofinanziamento dell'Unione Europea – FESR, PON Ricerca e Innovazione 2014-2020.

www.ponricerca.gov.it