

Progetto PRIN 2022 MIRAGE

Finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU a valere sul Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – Missione 4 Istruzione e ricerca – Componente 2 Dalla ricerca all'impresa - Investimento 1.1, Avviso Prin 2022 indetto con DD N. 104 del 2/2/2022, dal titolo MIRAGE: Mass movement Investigation and prediction through geomorphology, Remote sensing and Artificial intelligence, codice proposta 2022X539XM - CUP J53D23002880006

Assegno di Ricerca, durata 18 mesi, tutor: Prof. Alessandro Simoni

Titolo:

Riconoscimento automatico di deformazioni gravitative di versante tramite geomorfologia, telerilevamento e intelligenza artificiale

Title:

Automated recognition of gravitational slope movements by integrating geomorphology, remote sensing and artificial intelligence.

Progetto di ricerca

Il progetto fornirà metodi e strumenti per il rilevamento semiautomatico, la classificazione e la caratterizzazione cinematica delle frane attive attraverso la combinazione di dati geomorfologici multiscala, InSAR spaziale e tecniche di deep learning.

La costruzione di librerie di caratteristiche del segnale di fase InSAR interpretate da esperti, corrispondenti a diversi tipi di frane, consentirà l'addestramento e la validazione di una rete neurale convoluzionale (CNN). Questo sarà testato con interferogrammi SAR generati di routine, per produrre mappe multitemporali automatizzate in grado di rilevare e classificare i movimenti di massa, valutare i loro tassi di spostamento e l'evoluzione temporale. I risultati forniranno nuovi strumenti per quantificare i rischi legati a processi specifici, anticipare la loro evoluzione critica e supportare la definizione delle priorità, la pianificazione e la progettazione delle misure di mitigazione del rischio.

Research project

The project will provide methods and tools for the semi-automated detection, classification and kinematic characterization of active landslides through the combination of multi-scale geomorphological data, spaceborne InSAR and deep learning techniques.

The construction of libraries of expert-interpreted InSAR phase signal features, corresponding to different types of landslides, will allow training and validating a Convolutional Neural Network (CNN). This will be tested with routinely generated SAR interferograms, to produce automated multi-temporal maps able to detect and classify mass movements, evaluate their displacement rates and temporal evolution. Results will provide new tools to quantify hazards related to specific processes, anticipate their critical evolution and support the prioritization, planning and design of risk mitigation measures.

Piano delle attività

Le attività di ricerca avranno lo scopo di costruire librerie di pattern di deformazioni superficiali misurate tramite segnali radar interferometrici (InSAR), interpretati su base geomorfologica, per la costruzione di modelli di Deep Learning capaci di riconoscere i diversi tipi di movimenti in massa in ambiente appennico, al fine di supportare una più efficace gestione dei rischi correlati. Le attività includeranno: 1) generazione di interferogrammi radar da immagini satellitari con tecnica interferometrica differenziale; 2) interpretazione dei segnali deformativi tramite mappatura geomorfologica supportata da dati telerilevati e da dati acquisiti sul terreno; 3) supporto alla costruzione dei modelli di Deep Learning; 4) disseminazione dei risultati tramite

partecipazione a congressi e pubblicazione di articoli su riviste ad alto impatto. Il lavoro sarà svolto nell'ambito del progetto PRIN22 "MIRAGE".

Plan of activities

The research activities within the PRIN22 project "MIRAGE" aim to build libraries of interferometric radar signals (InSAR), interpreted based on geomorphology, to develop Deep Learning models capable of automatically classifying various types of mass movements in the Apennines of Italy. The ultimate goal is to support a more effective management of related risks. The activities will include: 1) generation of radar interferograms from satellite images using DInSAR technique; 2) interpretation of radar signals through geomorphological mapping, supported by various types of remote sensing data and data acquired on the field; 3) support to the construction of Deep Learning models; 4) dissemination of results through participation in conferences and publication of articles in high-impact journals.