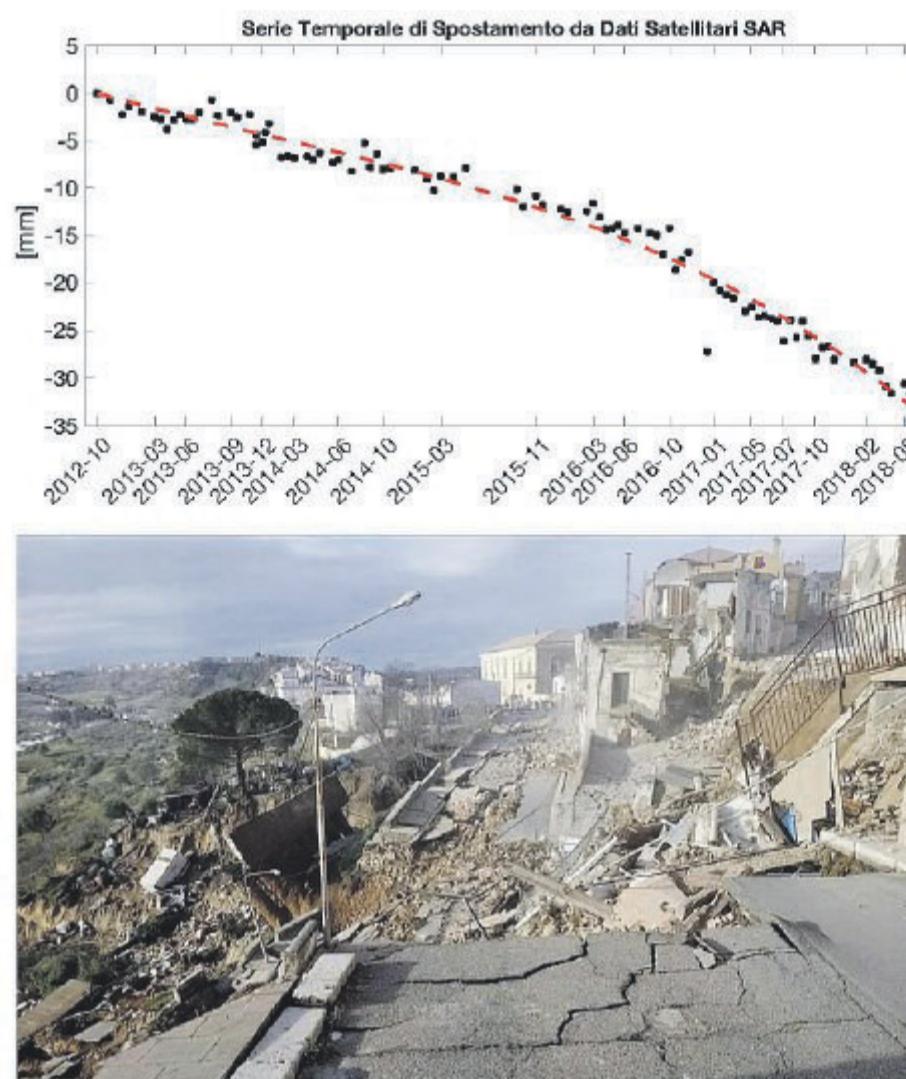


IL MONDO DELLA RICERCA



Consiglio Nazionale
delle Ricerche
Area Territoriale della Ricerca Bari



CNR-IREA Il gruppo di ricerca dell'Istituto per il rilevamento elettromagnetico dell'ambiente del Consiglio nazionale delle ricerche. Da sinistra Antonella Belmonte, Fabio Bovenga, Alberto Refice e Ilenia Argentiero. I ricercatori della sede di Bari hanno utilizzato l'interferometria Sar nell'ambito di progetti nazionali ed internazionali per studiare diversi fenomeni geofisici

Il connubio
Gazzetta-Cnr

• A giugno ha preso il via la collaborazione fra Gazzetta e Consiglio Nazionale delle Ricerche. Oggi pubblichiamo la 26ª puntata. Le precedenti uscite hanno riguardato altrettanti lavori di ricerca realizzati da: Istituto per i Processi Chimico-Fisici (Ipcf), Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (Stima), Istituto di Cristallografia (Ic), Istituto ISPA (Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari del Cnr), Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (Cnr-Irpi), Istituti Nanotec e Processi chimico-fisici, Istituto di Biomembrane, Bioenergetica e Biotecnologie Molecolari, Istituto di Bioscienze e Biorisorse (IBBR), Istituto di chimica dei composti organometallici (Cnr-Iccm), Istituto di Ricerca sulle Acque, Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente (Irea) dell'Istituto per la Scienza e Tecnologia dei Plasmi (Istp), Istituto di Tecnologie Biomediche (ITB), dell'Istituto per le Tecnologie della Costruzione (Itc-Cnr) e «Matematica per l'Ambiente» dell'Istituto per Applicazioni del Calcolo di «Mario Picone» (Iac-Cnr), dell'Istituto sui Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (Stima-Cnr) con l'Ispa di Foggia e Isp-Cnr, di Irpi-Cnr e Uniba, Istituto per la Scienza e tecnologia dei plasmi (Istp), dell'Istituto di fonotica e nanotecnologie (Cnr-Ifn), dell'Istituto Cnr Nanotec, dell'Istituto di Cristallografia e dell'Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (Ispa) e dell'Istituto di Biomembrane, Bioenergetica e Biotecnologie Molecolari-Cnr.

Nel corso dell'ultimo trentennio sono state sviluppate tecniche avanzate di analisi delle tantissime immagini Sar disponibili, finalizzate al monitoraggio ambientale. Tra queste, la tecnica dell'Interferometria Sar consente di misurare con precisione inferiore al centimetro lo spostamento del suolo in corrispondenza di bersagli naturali o artificiali che rispondono opportunamente al segnale Sar. Grazie a questa tecnologia è possibile monitorare la stabilità della superficie terrestre su aree estese anche quanto intere nazioni, generando delle serie temporali di spostamento che possono essere lunghe anche decine di anni e che sono di grande utilità per la comprensione dei movimenti del terreno.

PROGETTI NAZIONALI - L'Istituto per il Rilevamento elettromagnetico dell'ambiente (Irea) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Cnr) ha con-



● Bersaglio Stabile — Area in Frana
● Bersaglio in Movimento

I segreti di frane e smottamenti grazie ai dati radar dai satelliti

Gli studi Irea-Cnr nel monitoraggio dallo spazio dell'instabilità dei suoli

Il suolo si muove con risultati spesso catastrofici come ci hanno insegnato le tragedie del passato e quelle recentissime del presente. La frana di Casamicciola ha portato con sé dolore e devastazione. A questi fenomeni si sovrappongono anche gli effetti sempre più disastrosi del cambiamento climatico che rendono il nostro fragile territorio ancora più esposto a conseguenze drammatiche. Acquisire dati da sensori a bordo di satelliti artificiali è indispensabile per comprendere cause ed effetti del cambiamento climatico in corso e cercare di mitigarne gli effetti.

RADAR AD APERTURA SINTETICA - Tra i vari sistemi satellitari di osservazione della Terra, i radar ad apertura sintetica (Sar) inviano sulla superficie terrestre segnali a microonde particolarmente adatti al monitoraggio delle frane. Questi segnali dopo essere stati opportunamente elaborati, forniscono una descrizione della superficie terrestre con una risoluzione spaziale dell'ordine del metro, consentendo di osservare l'area di interesse di giorno e di notte, anche in presenza di copertura nuvolosa. Inoltre i Sar sono montati su satelliti in orbite polari a un'altezza compresa fra i 700 gli 800 km, che garantiscono misure ripetute periodicamente su quasi tutta la superficie del nostro pianeta.

Nel corso dell'ultimo trentennio sono state sviluppate tecniche avanzate di analisi delle tantissime immagini Sar disponibili, finalizzate al monitoraggio ambientale. Tra queste, la tecnica dell'Interferometria Sar consente di misurare con precisione inferiore al centimetro lo spostamento del suolo in corrispondenza di bersagli naturali o artificiali che rispondono opportunamente al segnale Sar. Grazie a questa tecnologia è possibile monitorare la stabilità della superficie terrestre su aree estese anche quanto intere nazioni, generando delle serie temporali di spostamento che possono essere lunghe anche decine di anni e che sono di grande utilità per la comprensione dei movimenti del terreno.

PROGETTI NAZIONALI - L'Istituto per il Rilevamento elettromagnetico dell'ambiente (Irea) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Cnr) ha con-

tribuito attivamente allo sviluppo e all'applicazione di questa tecnologia in diversi campi. I ricercatori della sede di Bari hanno utilizzato l'interferometria Sar nell'ambito di progetti nazionali ed internazionali per studiare diversi fenomeni geofisici, tra cui le frane.

I pendii instabili risultano particolarmente complessi da monitorare a causa della loro estensione ridotta, dell'orografia molto variabile, della presenza di vegetazione e degli spostamenti del suolo non lineari. I ricercatori dell'Irea hanno messo a punto delle metodologie sofisticate di elaborazione di dati Sar e di analisi delle serie temporali di deformazione del terreno in grado di classificare le aree in funzione delle caratteristiche del loro movimento. Questo consente di selezionare automaticamente tra le centinaia di bersagli presenti, quelli utili all'analisi geotecnica delle condizioni di stabilità dei pendii ed al loro monitoraggio.

COSTELLAZIONI - Tali metodologie sono state utilizzate per elaborare, tra gli altri, anche dati acquisiti sulla Puglia e sulla Basilicata dalle costellazioni di satelliti Sentinel-1 dell'Agenzia spaziale europea e Cosmo-SkyMed dell'Agenzia spaziale italiana. I risultati ottenuti si sono dimostrati molto efficaci nel monitoraggio dei pendii instabili: nella fase che precede l'evento franoso per individuare segnali di allerta, nella fase successiva all'evento per accettare la stabilizzazione dell'area.

POMARICO - Un esempio interessante riguarda la frana che a gennaio 2019 ha colpito Pomarico (Basilicata) danneggiando abitazioni e strade. In questo caso è stato possibile identificare dei bersagli nell'area in frana che mostrano in prossimità dell'evento un'accelerazione dello spostamento che rappresenta un potenziale segnale di allerta.

Queste metodologie sono oggetto di ulteriore ricerca e sviluppo per poter utilizzare i dati Sar di ultima generazione e integrare modelli geotecnici e predittivi in grado di migliorare l'analisi automatica delle condizioni di stabilità di un terreno e consentire l'individuazione affidabile di segnali di allerta di movimenti franosi.

Fabio Bovenga
CNR-IREA, Bari