

# Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica

del Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente

un istituto del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)

## Frane sismo-indotte

Grazie ad un'attività unica di monitoraggio di lungo periodo, abbiamo sviluppato metodi innovativi per la valutazione della stabilità dei pendii in caso di terremoto



In Italia, le frane e i terremoti sono due importanti rischi geologici. Il nostro paese è una delle regioni sismicamente più attive d'Europa, e nel suo territorio, costituito per il 75% da montagne e colline, sono abbondanti i materiali geologicamente "deboli". Tutto ciò fa sì che sia alta la probabilità che si verifichino frane in occasione dei terremoti.

Molti documenti storici descrivono frane causate da terremoti in Italia. Abbiamo notizia di circa 1800 casi d'instabilità del suolo (la maggior parte dei quali frane) verificatisi in quasi 1000 località negli ultimi 1000 anni. Molte aree potenzialmente instabili sono densamente popolate ed esposte agli effetti potenzialmente disastrosi delle frane causate dai terremoti.

In Italia e nel mondo, il rischio da frane sismo-indotte ha ricevuto una grande attenzione negli ultimi decenni. Sebbene siano stati fatti progressi notevoli, le vittime e la distruzione prodotta da alcuni eventi recenti (il terremoto dell'Aquila dell'aprile 2009, o il terremoto di Wenchuan, in Cina, del 2008, che ha prodotto moltissime frane che hanno causato la morte di 20.000 persone) ci ricordano che c'è ancora molto da fare per ridurre le perdite.

La foto di seguito mostra la distruzione e le frane nella zona epicentrale del terremoto di Wenchuan, Cina, del 2008, che ha causato circa 90,000 vittime di cui 20,000 causate da frane sismo-indotte.



Con il Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali dell'Università di Bari, dal 2002 effettuiamo un monitoraggio accelerometrico a Caramanico Terme, in Abruzzo, un'area dell'Appennino potenzialmente soggetta a frane sismo-indotte. La rete di monitoraggio che abbiamo installato a Caramanico è prima rete permanente in Europa con accelerometri posti in pendii a rischio di frana, per studiarne la risposta sismica.

Siamo attivi nella promozione internazionale della ricerca e del dibattito scientifico sul tema della franosità indotta dai terremoti. Dal 1998 organizziamo sessioni scientifiche sulle

frane sismo-indotte nell'ambito delle principali conferenze internazionali dell'European Geophysical Society e dell'European Geosciences Union. Collaboriamo con il Servizio

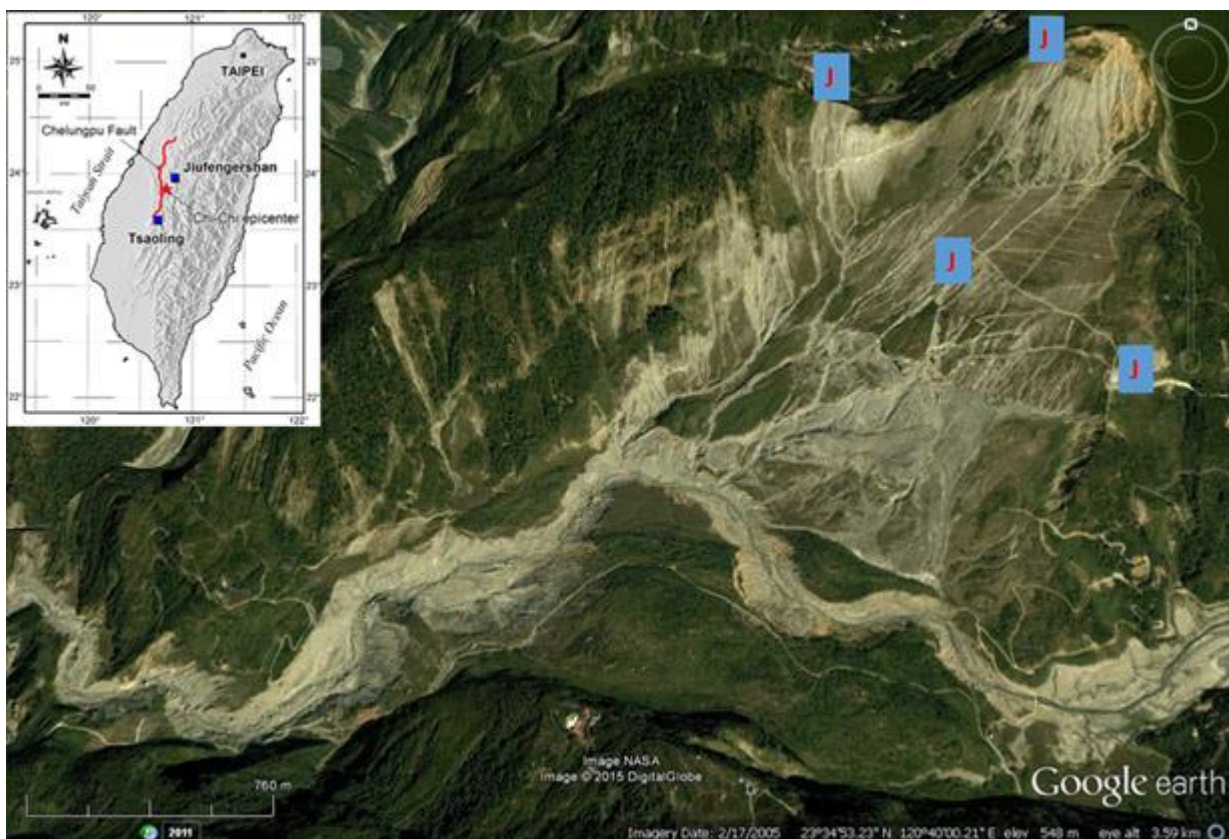




Geologico Statunitense (U.S. Geological Survey), la National Taiwan Università e la National Central University a Taiwan, la Chengdu University of Technology in Cina, e la Niigata University in Giappone.

I nostri studi più recenti si basano su tecniche d'indagine a basso costo che utilizzano l'analisi del rumore ambientale registrato da strumenti sismici portatili: i "tromografi". Con questi studi promuoviamo lo sviluppo e l'applicazione di tecniche affidabili ed efficienti, in termini di rapporto costi/benefici, per la valutazione della pericolosità delle frane sismo-indotte.

La seguente immagine di Google EarthTM, della frana di Tsaoiling, mostra la più grande frana prodotta dal terremoto di Chi-Chi, Taiwan, del 1999. Le nostre misure di rumore ambientale suggeriscono un ruolo dell'amplificazione di sito nel collasso del versante.



## Risultati

Il nostro monitoraggio accelerometrico locale (in situ) dello scuotimento sismico dei versanti ha contribuito a migliorare la comprensione degli effetti di sito e dei meccanismi di instabilità indotti dai terremoti.

La sperimentazione di tecniche d'indagine a basso costo basate sull'analisi del rumore ambientale registrato da strumenti sismici portatili (i "tomografi") ha favorito lo sviluppo di approcci di più semplice e pratica applicazione per la valutazione della pericolosità sismica



dovuta a frane sismo-indotte. L'utilizzo dei dati di monitoraggio che abbiamo ottenuto in siti strumentali ci permette di fare valutazioni del rischio più affidabili e meno incerte.

La collaborazione tra le comunità scientifiche che studiano il problema della franosità sismo-indotta a diverse scale ha contribuito allo sviluppo di approcci equilibrati e integrati alla valutazione della pericolosità delle frane sismo-indotte.

Abbiamo trasferito i risultati delle nostre ricerche agli utenti locali. Il Comune di Caramanico Terme ha utilizzato i nostri risultati per aggiornare la micro-zonazione sismica del proprio territorio.

## Finanziatori

---

- A Comune di Caramanico Terme (PE)

## Per saperne di più

---

Del Gaudio V, Wasowski J. 2011. Advances and problems in understanding the seismic response of potentially unstable slopes. *Engineering Geology* 122, 73-83. [DOI:10.1016/j.enggeo.2010.09.007](https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2010.09.007)

Del Gaudio V, Muscillo S, Wasowski J. 2014. What we can learn about slope response to earthquakes from ambient noise analysis: An overview. *Engineering Geology* 182, 182-200. [DOI:10.1016/j.enggeo.2014.05.010](https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2014.05.010)

Wasowski J, Lee C, Keefer D. 2011. Toward the next generation of research on earthquake-induced landslides: Current issues and future challenges. *Engineering Geology* 122, 1-8. [DOI:10.1016/j.enggeo.2011.06.001](https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2011.06.001)

Referente: Janusz Wasowski - [j.wasowski@irpi.cnr.it](mailto:j.wasowski@irpi.cnr.it)

