

SEBASTIANO PERRIELLO ZAMPELLI (*)

EVALUATION OF SLIDING SUSCEPTIBILITY IN VOLCANICLASTIC SOILS OF CAMPANIA (SOUTHERN ITALY) AIDED BY GIS TECHNIQUES

ABSTRACT: PERRIELLO ZAMPELLI S., *Evaluation of sliding susceptibility in volcaniclastic soils of Campania (Southern Italy) aided by GIS Techniques*. (IT ISSN 0391-9838, 2009).

A method for evaluating the susceptibility to debris slides, due to critical rainfall sequences, is discussed. The method concerns the volcaniclastic soils of Campania (Southern Italy) covering carbonatic slopes. It is based on the concept that, for a spatially homogeneous soil cover and a spatially homogeneous triggering rainfall sequence, different values of threshold slope gradient exist for limit equilibrium conditions, depending on the continuity and planform curvature of the soil cover. The method derives from the analysis of the location of the source areas of the landslides originated on May 5, 1998, on the slopes of the Pizzo d'Alvano massif, when more than a hundred of almost contemporary debris slides were triggered, providing a consistent data set.

In order to test the potential of the method for the spatial prediction of debris slide triggering also in other areas of Campania displaying similar geomorphology and soil cover, it has first been applied to that same massif to verify, although *a posteriori*, its ability to assess the sliding susceptibility of the volcaniclastic soils prior to the May 1998 event. Comparison of the sliding susceptibility resulting from the method and the locations of the actual May 5, 1998, landslide source areas provided good results: the susceptible areas, covering 15% of the studied area, overestimated the actual source areas, while 94% of the actual source areas fell into susceptible areas. Accordingly, a simplified version of the method has been applied to a much larger area, historically and also recently struck by debris slides - debris avalanches - debris flows. Although, in this latter case, a comparison of the resulting sliding susceptibility with the locations of actual landslide source areas could be carried out only for a limited number of recent events, the results have provided useful hints for analysing the risk associated to this type of landslides in Campania.

While it has originally been developed with regard to the volcaniclastic soil covers of Campania, where the role of discontinuities is generally

deemed as particularly relevant to the spatial distribution of the source areas of debris slides, the method discussed in the present paper could profitably be used (with suitable adaptation and calibration) for assessing the rainfall-triggered shallow landsliding susceptibility also in different, residual and/or colluvial soil, contexts.

KEY WORDS: Debris-slide susceptibility, Volcaniclastic soil cover, Soil cover discontinuities, Ground curvature, Campania (Italy).

RIASSUNTO: PERRIELLO ZAMPELLI S., *Valutazione della suscettibilità allo scivolamento dei suoli vulcanoclastici campani con l'ausilio di tecniche GIS*. (IT ISSN 0391-9838, 2009).

Nel presente lavoro viene discusso un metodo di valutazione della suscettibilità nei confronti di *debris slides* dovuti a precipitazioni critiche. Il metodo riguarda i suoli vulcanoclastici della Campania a copertura di versanti carbonatici. Esso è basato sul concetto che esistono, per una copertura di suolo spazialmente omogenea e per una sequenza di pioggia scatenante spazialmente omogenea, differenti valori soglia di pendenza per il raggiungimento di condizioni di equilibrio limite, dipendenti dalla continuità e dalla curvatura del pendio in direzione ortogonale alla massima pendenza. Il metodo deriva dall'analisi delle aree d'innescio delle frane del 5 maggio 1998 sul Pizzo d'Alvano, quando più di cento *debris slides* furono innescati quasi contemporaneamente, fornendo quindi un significativo set di dati.

Per poter sperimentare il potenziale del metodo verso la predizione spaziale dell'innescio di *debris slides* anche in altre aree della Campania che mostrano caratteristiche geomorfologiche e copertura di suolo simili, esso è stato applicato allo stesso rilievo per verificare, sebbene a posteriori, la sua capacità di determinare la suscettibilità allo scivolamento dei suoli vulcanoclastici nelle condizioni precedenti al maggio 1998. La comparazione della suscettibilità allo scivolamento ottenuta attraverso il metodo e le posizioni delle aree di scivolamento iniziale delle frane del 5 maggio 1998 ha fornito buoni risultati: le aree considerate suscettibili, che coprono il 15% dell'area oggetto di studio, hanno sovrastimato l'estensione delle reali aree di scivolamento iniziale, ma allo stesso tempo il 94% di queste è risultato ricadere in aree considerate suscettibili. Conseguentemente, una versione semplificata del metodo è stata applicata ad un'area molto più vasta, sia storicamente che recentemente interessata da *debris slides* - *debris avalanches* - *debris flows*. Nonostante il fatto che l'estensione dell'area considerata abbia permesso la comparazione della suscettibilità risultata con le aree d'innescio di frane solo per un limitato nu-

(*) Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Napoli «Federico II», Largo S. Marcellino 10 - 80138 Napoli - tel. (+39) 081.2538175 - e-mail: perriell@unina.it

The author is grateful to the anonymous Referees and to G. Iovine and M. Parisi, guest Editors of this volume, for their contribution to the improvement of the original manuscript.