

VALERIO AGNESI (\*), PIETRO COSENTINO (\*\*), CIPRIANO DI MAGGIO (\*),  
TOMMASO MACALUSO (\*) & EDOARDO ROTIGLIANO (\*\*)

## THE GREAT LANDSLIDE AT PORTELLA COLLA (MADONIE, SICILY)

**ABSTRACT:** AGNESI V., COSENTINO P., DI MAGGIO C., MACALUSO T. & ROTIGLIANO E., *The great landslide at Portella Colla (Madonie, Sicily)*. (IT ISSN 0391-9838, 1996).

The South Western area of the Madonie Mountains is affected by large landslides; the major one developed starting from Portella Colla down to the Imera Settentrionale river, for a maximum length of about 6.2 km in a NE-SW direction. The study of the landslide, with the aim of reconstructing the geological, geomorphological and evolutionary aspects, has been carried out using integrated methodologies, including some geophysical investigations (in particular geoelectrical prospecting).

The landslide is complex and characterized by superficial and deep gravitational deformations. The movement began in the Upper Pliocene and it is still active. The origin and evolution of the landslide are linked to the geological structural setting of the area, as well as to the neotectonic activity and Quaternary climatic variations.

The tectonic compressive phases of the Middle Miocene have determined the overlapping of mesozoic dolomitic-calcareous bodies on prevalently clayey rocks of Tertiary age. In the Plio-Pleistocene, the original structural building was fragmentaried during tectonic phases producing calcareous blocks.

The geological setting and the instability caused by the increased relief energy, consequent to the last tectonic phase, constitute the main preparative causes for the beginning of the movement. In the Pleistocene, periods cooler than the actuals favoured a significant activity of the body of the landslide, due to the soil moisture. Furthermore, due to cryoclastic processes, an intensive degradation of the fractured limestones outcropping along the slopes has produced a large talus zone which partially covers the body of landslide.

The main recent activity of the landslide is linked to exceptional meteorological events, as they occurred in 1931, causing the movement of the

front of the landslide. This moved forward about 30 m, reaching the Imera Settentrionale river and diverting the bed of the Rio Secco river. At the same time some flow-rate variations and shifts of water springs on the body of the landslide have been observed. Another large movement occurred in 1959 in an area called C.da S. Venera, along the right side of the landslide.

The present activity consists of modest movements, which generally occur with annual frequency; however, the permanent instability of the landslide confers to the whole area dangerous conditions, so that special constraints in the use of territory - as suggested by possible evolutionary scenarios - should be imposed.

**KEY WORDS:** Landslides, Deep-Seated Gravitational Slope Deformations, Madonie, Sicily.

**RIASSUNTO:** AGNESI V., COSENTINO P., DI MAGGIO C., MACALUSO T. & ROTIGLIANO E., *La grande frana di Portella Colla (Madonie, Sicilia)*. (IT ISSN 0391-9838, 1996).

Il versante Sudoccidentale delle Madonie è interessato da estesi fenomeni gravitativi. Il più imponente si sviluppa tra Portella Colla ed il fiume Imera Settentrionale, secondo una direzione NE-SW e per una lunghezza massima di circa 6,2 km. Si tratta di un fenomeno complesso, caratterizzato da deformazioni gravitative sia superficiali che profonde, evolutosi in un arco di tempo compreso fra il Pliocene superiore e l'Attuale, la cui origine ed evoluzione sono connesse all'assetto geologico strutturale dell'area, all'attività neotettonica ed alle variazioni climatiche pleistoceniche.

Le fasi tettoniche compressive del Miocene medio hanno determinato la sovrapposizione di corpi carbonatici mesozoici su rocce prevalentemente argillose di età terziaria; l'edificio strutturale a falde è stato successivamente interessato dalle fasi tettoniche plio-pleistoceniche che ne hanno determinato lo smembramento dando luogo a blocchi calcareo-dolomiti disarticolati.

L'assetto strutturale ed il disequilibrio indotto dall'aumentata energia di rilievo, conseguente all'ultima fase tettonica, costituiscono le principali cause predisponenti per l'innesco del movimento. Il succedersi, durante il Pleistocene, di periodi più freschi dell'attuale ha favorito sia una notevole attività del corpo di frana, in relazione alle condizioni di maggiore umidità, sia l'intensa degradazione per crioclastismo dei calcari dolomiti frantumati che ha prodotto una imponente falda detritica che ricopre parzialmente il corpo di frana.

L'attività recente della frana è prevalentemente legata ad eventi meteorici eccezionali come quello del 1931 che ha comportato una riattivazione del fronte di frana; questo è avanzato mediamente di circa 30 m, raggiungendo il fiume Imera Settentrionale e deviando l'alveo del Rio Secco. In tale occasione si sono verificate variazioni nel regime e spostamenti dei punti di recapito in alcune sorgenti ubicate sul corpo di frana. Un'altra estesa riattivazione si è avuta nel 1959 in C.da S. Venera, lungo il

(\*) Dipartimento di Geologia e Geodesia, Università degli Studi di Palermo, corso Tukory, 131 - 90134 Palermo.

(\*\*) Istituto di Geofisica Mineraria, Università degli Studi di Palermo, via M. Stabile, 110 - 90100 Palermo.

Work performed with funds from the Programma Operativo Plurifondo (P.O.P.) 1990-93 (Chairman, Prof. T. Macaluso) and 40% Murst funds («Catene montuose e pianure: geomorfologia strutturale ed evoluzione in Italia ed in aree mediterranee», Head Prof. P.R. Federici, University of Pisa, local Chairman, Prof. V. Agnesi).

V. Agnesi, C. Di Maggio and T. Macaluso conducted the geological and geomorphologic survey in the landslide and adjacent areas; P. Cosentino and E. Rotigliano gathered and interpreted the geoelectrical data; the general parts and the conclusions are by all the Authors.

fianco destro della frana. L'attività attuale consiste in modeste rimobilizzazioni che si producono con frequenza annuale.

Lo studio della frana, mirato a ricostruirne gli aspetti geologici, geomorfologici ed evolutivi, è stato eseguito con metodologie integrate, che hanno incluso indagini geofisiche (in particolare prospezioni geoelettriche) su alcuni dei principali blocchi carbonatici coinvolti nel corpo di frana.

TERMINI CHIAVE: Frane, Deformazioni Gravitative Profonde di Versante, Madonie, Sicilia.

## PREMISE

Studies conducted in the last fifteen years in Western Sicily have indicated the existence of phenomena of deep-seated gravitational slope deformation (Dsgsd) widely affecting the various sectors of the Sicilian chain (AGNESI, 1994). Geological and structural conditions have generated a state of instability particularly along the edges of areas of carbonate outcrops that tectonically overlie marly-clayey successions, where the competent rocks are less thick. As a result, Dsgsd morpho-evolutionary mechanisms have started, causing landslide phenomena over a wide area and in

some cases changes in the geomorphological setting of the entire relief (AGNESI & *alii*, 1995).

Studies on the geomorphological evolution of the Madonie mountains have identified several mass movements phenomena consisting of large and complex landslides which represent the dominant process in the geomorphological evolution of the slopes bordering the main relief (MACALUSO, 1995). The great landslide at Portella Colla, in the South-Western Madonie, is the most interesting example from the viewpoint of extent and typology. This landslide is a complex phenomenon characterized by deep-seated and superficial gravitational deformations which have developed over a period of time between the Upper Pliocene and the present day. Its origin and evolution are related to the geological structure, the elevated relief energy, and Pleistocenic and Holocenic climatic variations. The present movement of the landslide, which is on the whole quiet, consists of slight annual remobilizations (ALBANESE & COLOSIMO, 1971; SORRISO-VALVO & *alii*, 1994) and more extensive reactivations due to exceptional meteorological events, as it occurred in 1931 (CREMA, 1931; MIN. LAVORI PUBBLICI, 1933).

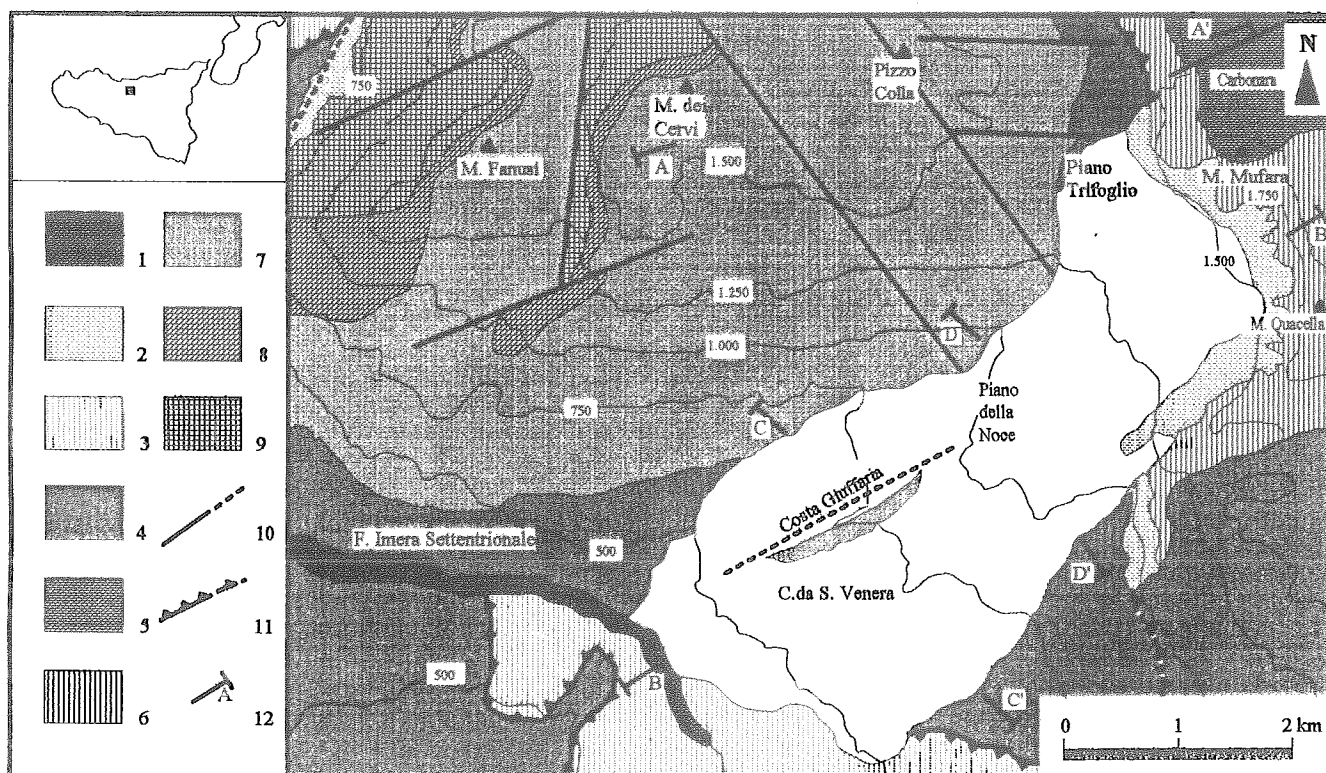


FIG. 1 - Structural-geological scheme. 1. Alluvial deposits (Recent); 2. talus deposits (Recent-Middle Pleistocene); Sicilide Unit: 3. clays and marls (Argille Variegata, Oligocene-Upper Cretaceous); Numidian Flysch: 4. clays, shales and sand marls with sandstones and conglomerates (Early Miocene-Upper Oligocene); Panormide Unit: 5. platform limestones (Liassic-Upper Triassic); 6. dolomitic limestones (Upper Triassic); Imerese Unit: 7. calcilutites and marls (Scaglia, Eocene-Upper Cretaceous), shales and marls (Formazione Crisanti, Early Cretaceous-Upper Liassic) with resedimented carbonate megabreccias; 8. dolomitic limestones (Formazione Fanusi, Upper Triassic); 9. cherty calcarenites and marly calcilutites and marls (Formazione Scillato, Upper Triassic); 10. fault; 11. overthrust; 12. geological section.