

LUCIANO BONCI (*), STEFANO CALCATERRA (*), CLAUDIO CESI (*),
PIERA GAMBINO (*), GIOVANNI GULLÀ (**), DANIELA NICEFORO (**), KATIA MERLI (*)
& MARINO SORRISO VALVO (**)

DISPLACEMENTS ON A SLOPE AFFECTED BY DEEP-SEATED GRAVITATIONAL SLOPE DEFORMATION: GRECI SLOPE (LAGO, CALABRIA, ITALY)

ABSTRACT: BONCI L., CALCATERRA S., CESI C., GAMBINO P., GULLÀ G., NICEFORO D., MERLI K. & SORRISO-VALVO M., *Displacements on a slope affected by deep-seated gravitational slope deformation: Greci slope (Lago, Calabria, Italy)*. (IT ISSN 0391-9838, 2010).

The study zone extends over an area of ca. 3.5 km² in the Tyrrhenian Coastal Chain, northern Calabria, Italy. It includes an east-facing slope for all its length and the valley floor of the Licetto Torrent that drains to the Tyrrhenian sea. The complex Geology is made of different thrust nappes forming an allochthonous tectonic building piled up in Oligocene - Lower Miocene, upon which Quaternary alluvial and colluvial deposits lie. Deep-seated gravitational slope deformation of *Sackung* type affects the Greci slope (Lago, Calabria, Italy).

The study faces this complex phenomenon by means of geological, structural, geophysical, geomorphologic, geotechnical, historical and dendrochronological tools.

Monitoring of surficial and deep-seated displacements is one of the fundamental investigations. GPS measurements, performed since 1996, depict a complex scenario of displacement, consisting in different sectors moving at rates ranging from less than 0.2 cm/y to 10 cm/y. Measurement of deep-seated displacements have been performed along two inclinometric verticals both 100 m deep. At northern site displacements consist in an upper section 28 m deep moving at a steady rate of ca. 1 cm/y; at the southern site displacement rate is much larger, ca. 10 cm/y, and rather uniform, down to a depth of 60 m.

These results provide kinematic data regarding the present evolution of the phenomena, necessary for developing a geotechnical model of the unstable slope and, consequently, to define the most probable collapse scenario.

Key Words: Landslide monitoring, GPS, Inclinometer, Deep-seated gravitational slope deformation, Displacements, Calabria (Italy).

(*) ISPRA, via Curtatone 3, Roma, Italy.

(**) CNR-IRPI - U.O.S. di Cosenza, via Cavour 4-6, Rende (CS), Italy.

Authors wish to thank C. Reali, D. D'Onofrio, S. Guardia, D. Caloiaro, F. Campi, V. Eulilli, A. Lucidi, D. Matarazzo, C. Pulsinelli, and F. Vullo for their precious technical support to monitoring; special thanks are due to L. Aceto and L. Borrelli for producing all figures.

RIASSUNTO: BONCI L., CALCATERRA S., CESI C., GAMBINO P., GULLÀ G., NICEFORO D., MERLI K. & SORRISO-VALVO M., *Spostamenti in un versante affetto da deformazione gravitativa profonda di versante: il versante di Greci (Lago, Calabria, Italia)*. (IT ISSN 0391-9838, 2010).

Il versante di Greci, situato in prossimità dell'abitato di Lago (Calabria, Italia) nella Catena Costiera, con quote che variano tra i 300 e i 900 metri s.l.m., è interessato da un fenomeno di Deformazione Gravitativa Profonda, tipo *Sakung*, nel cui ambito si sovrappongono frane da superficiali a profonde.

La geologia dell'area di studio vede la presenza di differenti falde tettoniche messe in posto nell'Oligocene-Miocene inferiore, sulle quali poggiano i depositi alluvionali e colluviali quaternari. Il dominio alpino, derivante dalla crosta oceanica e continentale, è rappresentato da depositi metamorfici di basso grado mentre sedimenti carbonatici di piattaforma di età triassica costituiscono il dominio appenninico e affiorano in finestra tettonica alle estremità meridionale e settentrionale dell'area in studio.

Nella presente nota sono trattati in particolare gli aspetti relativi alla caratterizzazione cinematica del versante di Greci che, essendo interessato da una DGPV, la rende complessa e richiede misure per un periodo adeguato.

L'approccio seguito individua nel monitoraggio conoscitivo la prima fase di un percorso che ha tra i suoi obiettivi la realizzazione di una rete di monitoraggio integrata, utile anche per il controllo dell'efficacia degli interventi di stabilizzazione e per l'allerta rispetto all'attivazione di fasi parossistiche di movimento. Lo studio cinematico del versante di Greci ha visto, a partire dal 1996, lo sviluppo di ricerche per la progettazione e la realizzazione di reti di monitoraggio conoscitivo degli spostamenti profondi e superficiali in versanti interessati da fenomeni di instabilità complessi. L'attuale rete GPS presenta una configurazione che è il frutto di integrazioni avvenute nel tempo sulla base del progressivo approfondimento del quadro conoscitivo. Nel corso del monitoraggio la strategia di misura è stata rimodulata per ottimizzare i tempi di rilievo e per migliorare la precisione delle coordinate. La notevole quantità di dati acquisiti ha consentito di confrontare le elaborazioni condotte con software commerciali e scientifici e di verificarne l'affidabilità.

La rete GPS comprende due sottoreti costituite rispettivamente da 6 punti interni all'area in frana, misurati con metodologia statica, e da 16 capisaldi misurati in modalità statico rapida fino al 2002. La velocità media dello spostamento, cumulato su tutto il periodo di misura consente di