

MARIO LUIGI RAINONE (*), NICOLA SCIARRA (*) & PATRIZIO SIGNANINI (*)

AN ALTERNATIVE APPROACH TO THE STUDY OF DEEP MECHANISM OF LARGE-SCALE MASS MOVEMENTS

ABSTRACT: RAINONE M.L., SCIARRA N. & SIGNANINI P., *An alternative approach to the study of deep mechanism of large-scale mass movements* (IT ISSN 0331-9838, 1996).

In complex large scale mass movements the presence of surficial deformations and/or displacements have never been used for the definition of deep mechanisms and their kinematics. The aim of the research in progress is to try to define a reproducible system, of study and analysis, of such phenomena, which can be applied to in complex geological-geomorphological situations.

The proposed methodology is based on aerophotogrammetry survey data; in particular from data obtained by pre- and post-event flights. The topographical variations of the subject area of a landslide can be modelled in a digital form.

Starting from simple models of different landslide typologies (rotational, roto-translational, etc.) and analysing the plano-altimetric variations, before and after the movements and the consequential distribution of displacement vectors, it was possible to create a preliminary classification of the type of slope movements, and to give some indications as to the probable depth of rupture surfaces.

The possibility of processing a complex landslide, by breaking it down into simplified kinematic models using polynomial fitting techniques or Fast Fourier Transform analysis and successive filtering steps, gives results of relevance for future research aims.

As real application of such a method we propose the example of the 1982 Ancona (Central Italy) landslide. A great deal of topographic data already existed regarding this large mass movement.

KEY WORDS: Large landslides, Topography, Aerophotogrammetry, Kinematics.

RIASSUNTO: RAINONE M.L., SCIARRA N. & SIGNANINI P., *Un approccio alternativo allo studio dei meccanismi profondi dei grandi movimenti di massa* (IT ISSN 0331-9838, 1996).

Nei movimenti gravitativi profondi complessi, i fenomeni deformativi e gli spostamenti superficiali non sono mai stati utilizzati per la definizione geometrica dei meccanismi e cinatismi profondi. L'obiettivo della ricerca in corso è di definire un sistema di studio che a partire da osservazioni superficiali, dia informazioni sui meccanismi profondi soprattutto in contesti geologico-geomorfologici complessi.

I dati, su cui è basato il metodo proposto, derivano da rilievi fotogrammetrici e topografici. Disponendo di voli pre e post evento franoso,

è possibile modellare, in forma digitale, le variazioni topografiche subite dall'area interessata dall'evento gravitativo. La modellizzazione di tipologie di frana semplici (rotazionali, roto-traslazionali, ecc.) in termini di variazioni planoaltimetriche pre e post evento e la conseguente distribuzione dei vettori di spostamento, hanno permesso una prima classificazione delle tipologie dei movimenti, fornendo inoltre indicazioni circa la possibile profondità delle superfici di rottura. La possibilità poi di trattare un movimento gravitativo complesso scomponendolo in modelli cinematici semplici (o semplificati) mediante tecniche di *Polynomial Fitting* o *Fast Fourier Transform Analysis*, consentirà di ottenere risultati di sicuro interesse per i futuri obiettivi della ricerca.

Come applicazione reale del metodo si presentano i risultati ottenuti dall'analisi, mediante tali tecniche, dei dati aerofotogrammetrici e topografici di superficie della grande frana di Ancona (Italia centrale) del 1982. Su tale movimento franoso già esisteva una ampia ed esauriente indagine topografica.

TERMINI CHIAVE: Grandi frane, Topografia, Aerofotogrammetria, Cinematica.

INTRODUCTION

The development of elaboration techniques for photogrammetric or topographical data currently make it possible to obtain a great deal of interesting information on the interpretation of deep phenomena. This is particularly true of urbanised areas, where measurement is more precise given the presence of infrastructures which, when subject to rotational and/or translational movements, can be easily surveyed. For each measurement the value of the single components of displacement, of which the level of uncertainty is known, can be indicated. These data are however characterised by considerable accuracy. Furthermore, thanks to current powerful calculating capacities the techniques of processing the data, such as polynomial best fittings, of the distribution of the signal at least squares positioning on a regular grid, have had a notable development.

In our case the method of positioning the displacement vector (vertical and horizontal) on the point of initial position of the zero vector gives us the possibility of assessing the trend and depth of the probable slip surface.

(*) Dipartimento di Scienze della Terra, Università «G. d'Annunzio», Chieti.

This work was supported by a Murst 40% fund contribution.