

MAURO CARDINALI, MIRCO GALLI, FAUSTO GUZZETTI, PAOLA REICHENBACH &
GIANNI BORRI

RELAZIONI FRA MOVIMENTI DI VERSANTE E FENOMENI TETTONICI NEL BACINO DEL TORRENTE CARPINA (UMBRIA SETTENTRIONALE)

ABSTRACT: CARDINALI M., GALLI M., GUZZETTI F., REICHENBACH P., & BORRI G., Relationships between mass-movements and tectonic setting in the Carpina basin (Northern Umbria). (IT ISSN 0391-9838, 1994).

A research project aimed at establishing the relationships between the geological and structural setting and the distribution of slope movements has been carried out in the Carpina basin, located in the northern sector of the Umbria region (Central Italy). The area is typical of the terrigenous Apennines of Central Italy, and was chosen for its geological and tectonic features as well as for the abundance and variety of slope movements. A 3500 m thick sequence of marl and shale, with interbedded sandstone and calcarenite, of Miocene age outcrops in the area. For the 67,22 km² basin we prepared a detailed structural-geological map at 1: 10,000 scale, a land-use map, and a detailed landslide inventory map, through the interpretation of aerial photographs of different vintages and extensive field surveys.

The relationships between the lithological and structural setting and the distribution of slope movements were studied. The presence of weak lithological layers; the attitude of planar and continuous bedding planes dipping towards the free-face of slope; the presence of unfavourable hydrogeological conditions; and the occurrence of normal faults were identified as the most important factors controlling the distribution of slope movements in the area. According to movement typology, landslides were classified into three groups: surficial movements, on soil and marl; deep-seated recent and old, mostly translative, slides; and deep-seated ancient slides in bedrock. According to the local tectonic setting four groups of landslides were identified: failures along slopes of the monocline valleys, where bedding dips either into or out of the slope; failures along slopes of the valleys cut perpendicularly to the monocline; failures along the thrust zones; and failures related to the presence of normal faults. Each group of mass-movements refers to a characteristic tectonic setting, inherited from the compressive deformations of Mio-Pliocene age, or from the extensional movements of Pliocene to Holocene age. Generally, slope movements were found to be the result of more than a single cause.

The relationships between the different lithological units outcropping in the area, the structural domains, each representing different tectonic setting, the land-use classes and the spatial distribution of landslides are also presented and discussed. For each theme classes more and less prone to failures are identified, both in absolute terms, computing the total landslide area, and in relative terms, computing the percentage of landslide area within each class. Lastly, a scheme of the tectonic and geomorphologic evolution of the area from the Pliocene to present is given, and the relationships between tectonic features and slope movements are briefly outlined.

KEY WORDS: Landslides, Tectonics, Morphology, Marnoso Arenacea Formation, Umbria, (Italy).

RIASSUNTO: CARDINALI M., GALLI M., GUZZETTI F., REICHENBACH P., & BORRI G., Relazioni tra movimenti di versante e fenomeni tettonici nel bacino del Torrente Carpina (Umbria settentrionale). (IT ISSN 0391-9838, 1994).

Il bacino del Torrente Carpina, in Umbria settentrionale, è stato scelto per le sue caratteristiche geologico-strutturali e per l'abbondanza e la varietà dei movimenti di versante, per uno studio sull'influenza esercitata dalla struttura geologica sulla tipologia e la distribuzione spaziale dei dissesti nell'appennino terrigeno umbro.

Per l'area, che ha un'estensione di 67,22 km², sono state realizzate: una carta geologico-strutturale, attraverso un rilevamento di campagna a scala 1:10.000; una carta dell'uso del suolo ed una carta inventario dei movimenti franosi, attraverso l'interpretazione di fotografie aeree a diverse scale e ad estesi controlli in campagna. Dal confronto fra queste cartografie è emerso come i fattori strutturali e morfologici che maggiormente predispongono l'insorgere e lo sviluppo dei dissesti sono: la presenza di formazioni complesse dalle scadenti caratteristiche geomeccaniche, l'andamento a franapoggio di livelli competenti che costituiscono discontinuità planari e continue all'interno dei versanti, le sfavorevoli condizioni idrogeologiche dovute all'alternanza di livelli a diversa permeabilità, e la presenza di faglie.

In base alla tipologia del movimento i dissesti sono stati classificati come: movimenti superficiali, di tipo colata o scorrimento colata; movimenti profondi recenti ed antichi, di tipo scorrimento, o scorrimento-colata; e movimenti profondi molto antichi, costituiti da scorrimenti generalmente traslativi. In base alle caratteristiche strutturali sono stati individuati 4 gruppi di dissesti: frane sviluppate lungo i versanti delle valli monoclinali in condizioni strutturali a franapoggio od a reggipoggio; frane lungo i versanti delle valli cataclinali ed anaclinali; frane nelle zone di fronte di sovrascorrimento; e frane legate alla presenza di faglie dirette. Ciascun gruppo di movimenti è in relazione ad un assetto strutturale caratteristico, ereditato dalle deformazioni compressive miocenico-pleioceniche, o generato dalle successive dislocazioni distensive pliocenico-quadernarie. I movimenti di versante non sono comunque mai riconducibili ad un singola causa, ma sono più spesso il risultato della complessa interazione di più fattori.

Nel corso del lavoro vengono anche valutate quantitativamente le relazioni fra le diverse unità litologico-tecniche affioranti nel bacino, i domini strutturali caratteristici di condizioni tettoniche differenti e le unità di uso del suolo, con la distribuzione spaziale dei dissesti. Per ogni tematismo vengono individuate le classi più e meno franose, sia in termini assoluti, ovvero di area totale coperta da dissesti, sia in termini relativi, come percentuale di area in frana rispetto all'intero territorio. Al termine del lavoro viene discusso uno schema generale per l'evoluzione geomorfologica dell'area a partire dal Pliocene, in cui si evidenzia come i processi morfologici attualmente prevalenti sono quelli legati allo sviluppo ed all'evoluzione dei movimenti di massa.

TERMINI CHIAVE: Frane, Tettonica, Morfologia, Formazione Marnoso Arenacea, Umbria.