

## GROUND DEFORMATION OF THE 24/8 AND 26-30/10/2016 AMATRICE-VETTORE-NORCIA EARTHQUAKES (CENTRAL ITALY)\*

Sp. Pavlides, Al. Chatzipetros, G. Papathanasiou, G. Georgiadis, S. Valkaniotis and S. Sboras

Earthquake Geology Research Team, Department of Geology, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece ( <http://eqgeogr.weebly.com/> )

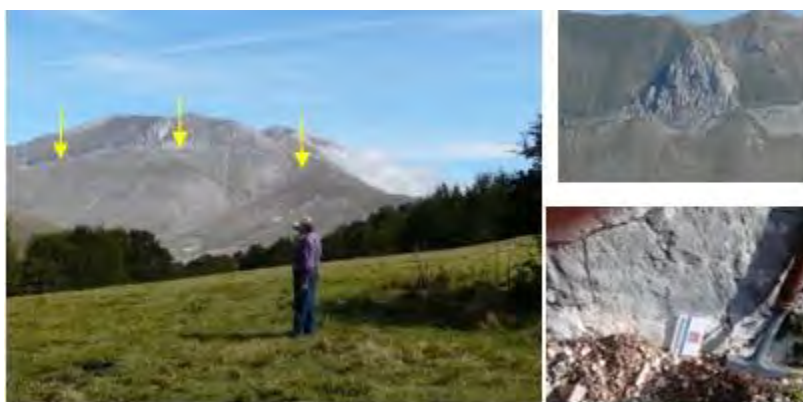
### Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τη μελέτη των εδαφικών συν-σεισμικών διαρρήξεων στα όρια των καρστικών λεκανών Norcia και La Piana di Castelluccio, σε υψόμετρο ~ 1400 m, στο βουνό Monte Vettore (υψομ. 2476m) και Vettoretto με τα τρία χαρτογραφημένα ρήγματα BBD-NNA διεύθυνσης. Οι επιφανειακές συν-σεισμικές διαρρήξεις, στο τμήμα του ρήγματος (segment) Vettore και Vettoretto εμφανίζονται για ορισμένα χιλιόμετρα (~ 7 km) στους σεισμούς του Αυγούστου σε μεγάλα υψόμετρα, ενώ παρατηρείται επαναδραστηριοποίηση τους και επέκτασή τους βορειότερα στους σεισμούς του Οκτωβρίου.

Οι 3D εικόνες που προέκυψαν από την ανάλυση και επεξεργασία φωτογραφιών που λήφθηκαν με UAV (Drone), δείχνουν με λεπτομέρεια επιλεγμένες θέσεις με συν-σεισμικές διαρρήξεις (κοίτη ρέματος, τεκτονικό πρηνές και οι διαρρήξεις της 24/8/2016, καθώς και το δεύτερο νεοτεκτονικό ρήγμα της δυτικής κλιτύος του Mt Vettore, που ενεργοποιήθηκε με τους σεισμούς 26-30/10/2016). Διαρρήξεις με άλματα 5-15 cm εμφανίζονται τόσο σε κορήματα και σε μανδύα αποσάθρωσης (ελλούβιο), όσο και σε πετρώματα του υποβάθρου, κυρίως πολυδιαρρηγμένα ανθρακικά πετρώματα, σε μικρές τεκτονικές επιφάνειες.

Οι πολυάριθμες παρατηρούμενες και χαρτογραφημένες καταπτώσεις βράχων, ολισθήσεις γεωυλικών κτλ. εμφανίζονται κυρίως κατά μήκος του ορεινού οδικού δικτύου, σε τεχνητά πρηνή. Μελετήθηκαν με προκαταρκτική χαρτογράφηση από δορυφορικές εικόνες, και παρουσιάζονται παραδείγματα μεγάλων κατολισθήσεων στην πλειόσειστη περιοχή σε εικόνες λήψης προ- και μετά το σεισμό (Sentinel-2A, ESA, μέγεθος pixel 10m).

Τέλος, συζητούνται η γεωλογική δομή της πλειόσειστης περιοχής και κυρίως η πολυπλοκότητα των κανονικών σεισμογενετικών ρηγμάτων, καθώς και η μεταφορά τάσεων (stress transfer) από τη δραστηριοποίηση των ρηγμάτων.



Εικόνα 1. Πανοραμική άποψη του σεισμικού ρήγματος στο βουνό Vettore (αριστερά) και λεπτομέρειες του σεισμογόνου ρήγματος στο ίδιο βουνό (δεξιά).

### Abstract

\* Παυλίδης Σ. και συν.: Εδαφικές παραμορφώσεις των σεισμών Amatrice – Vettore – Norcia (κεντρική Ιταλία) της 24/8 και 26-30/10/2016

This paper presents the results from the study of the ground co-seismic ruptures around the karstic basins of Norcia and La Piana di Castelluccio, at an altitude of ~ 1400 m, on the Monte Vettore (altitude 2476m) and Vettoretto, as well as the three seismogenic mapped NNW-SSW striking faults. Surface co-seismic ruptures, were observed in the Vettore and Vettoretto segment of the fault for some kilometers (~7 km) in the August earthquakes at high altitudes, and were re-activated and expanded northward during the October earthquakes.

The 3D images derived from the analysis and processing of images shot with UAV (Drone), show in detail selected locations with co-seismic rupture (stream, tectonic slope and ruptures of the 08/24/2016 event, and the second Neotectonic fault at the western slope of Mt Vettore, triggered by the 26-30/10/2016 earthquakes). Ruptures with 5-15 cm displacements are observed both in scree and weathered mantle (eluvium) and the bedrock, mainly fragmented carbonate rocks with small tectonic surfaces.

Numerous observed and mapped rock falls, slides of earth-materials etc., occur mainly along the mountain roads, on artificial slopes. They were studied with preliminary mapping from satellite imagery, and examples are presented of large landslides in the epicentral region with pre- and after- the earthquake images (Sentinel-2A, ESA, pixel 10m size).

Finally, the geological structure of the epicentral region and mainly the complexity of the seismogenic faults is discussed, as well as the stress transfer by the activation of the faults.