

Misura dei moduli elastici statici e dinamici di un basalto dell'Etna e del Calcare Massiccio.

Matteo Ciccotti, Francesco Mulargia e Riccardo Almagro

Settore di Geofisica, Dipartimento di Fisica, Università di Bologna, Italia

Ci sono due modi fondamentali per misurare i parametri elastici: 1) Statico: basato sulla misura della deformazione indotta in un corpo da un certo carico; 2) Dinamico: basato sulla misura della velocità di propagazione delle onde elastiche di volume nel materiale. A causa di fenomeni anelatici intrinseci, non è scontato che i due valori coincidano, anzi essi possono differire notevolmente. In questo lavoro si misurano i moduli elastici statici e dinamici di una roccia lavica basaltica proveniente da una colata storica sul fianco del Monte Etna e del Calcare Massiccio proveniente da Cagli (Appennino umbro-marchigiano). I moduli elastici sono misurati usando tre differenti tecniche standard che coprono nove ordini di grandezza in frequenza: 1) il test di compressione 'statica' uniassiale ($\sim 10^{-3}$ Hz); 2) oscillazioni forzate a frequenze sismiche tramite un dispositivo Dual Cantilever (da 10^{-2} a 200 Hz); 3) la misura della velocità delle onde ultrasoniche longitudinali e trasversali (a 75 kHz e 1 MHz). Il primo materiale è stato scelto per la sua importanza nella modellazione del vulcano Etna, il secondo perché è la roccia tipica della zona sismogenica in Italia. Il Calcare Massiccio mostra un comportamento molto lineare e una rottura fragile improvvisa. La differenza tra moduli statici e dinamici non è significativa. Si può assumere un valore del modulo di Young $E = (70 \pm 10)$ GPa e un rapporto di Poisson $\nu = (0.28 \pm 0.02)$. La roccia lavica basaltica mostra un comportamento più dissipativo legato alla compattazione dei pori e al danneggiamento progressivo e ed è capace di accumulare una deformazione maggiore prima di rompersi. Si ha inoltre una differenza significativa tra il moduli statico $E_s = (13 \pm 2)$ GPa e quello dinamico $E_d = (22 \pm 1)$ GPa. Il rapporto di Poisson rimane sostanzialmente invariato e pari a $\nu = (0.11 \pm 0.02)$. In ogni caso per entrambe le rocce non si trova una significativa dipendenza dalla frequenza al di sotto del regime sismico, a conferma che i metodi sismici producono stime accurate dei moduli elastici per la modellazione geofisica.

Ciccotti M. and Mulargia F.. Experimental differences between static and dynamic measurements of the elastic moduli in a typical seismogenic rock. *Geophys. J. Int.* Accepted in January 2003.

Ciccotti M., Almagro R. and Mulargia F.. Static and dynamic moduli of the seismogenic layer in Italy. *Rock Mech. and Rock Eng.* Accepted in January 2003.

Eissa E.A. and Kazi A., 1988. Relation between static and dynamic Young's moduli for rocks. *Int. J. Rock. Mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr.*, **25**, 479-482.

Ciccotti M., Negri N., Sassi L., Gonzato G. and Mulargia F., 2000. Elastic and fracture parameters of Etna, Stromboli, and Vulcano lava rocks. *Int. J. Rock Mech & Min. Sci.*, **94**, 209-217.