

NUCLEAZIONE, PROPAGAZIONE ED ARRESTO
IN MODELLI DINAMICI 2 - D
IN PRESENZA DI ATTRITO SPAZIALMENTE ETEROGENEO

Bizzarri A.*, Cocco M.*, Boschi E.*°

In questo lavoro viene risolto il problema dinamico totalmente spontaneo, nel caso di una frattura 2 - D. L' equazione fondamentale dell' elastodinamica viene risolta mediante un approccio alle differenze finite, assumendo come legge costitutiva un attrito dipendente dalla velocità e dallo stato, seguendo sia la formulazione di Dieterich (1978, 1980), che quella di Ruina (1980, 1983). La dipendenza della trazione di taglio dalla velocità e dallo stato rende possibile lo studio del progressivo raggiungimento delle condizioni critiche di rottura da parte del crack e consente altresì di modellare le fasi di nucleazione, di propagazione e di arresto.

Abbiamo formulato un modello fisicamente realistico in cui i parametri costitutivi (A , B ed L) e le condizioni iniziali per lo sforzo di taglio sono spazialmente eterogenei: in tal modo abbiamo simulato differenti proprietà reologiche della zona sismogenetica. In particolare, sono stati modellati i campi di velocità introdotti originariamente da Boatwright & Cocco (1996) in un modello spring - slider ad un solo grado di libertà. Abbiamo studiato interazioni tra aree velocity weakening e velocity strengthening che producono afterslips, ovvero che causano l' arresto della rottura. Abbiamo modellato le fasi di barrier - healing e di self - healing, senza la necessità di operare alcuna regolarizzazione analitica all' espressione analitica dell' attrito. Mentre nel caso di barrier - healing la durata dello scorrimento varia nello spazio ed il crack cicatrizza solo quando le informazioni provenienti dalla barriera imposta tornano indietro, nel caso di self - healing la slip duration rimane costante lungo la linea di frattura.

Infine è stata studiata la fase di nucleazione, sia in condizioni omogenee che eterogenee: in quest' ultimo caso abbiamo esaminato se la legge di scala tra la durata della fase di nucleazione ed il momento sismico finale proposta da Ellsworth & Beroza (1995) e da Beroza & Ellsworth (1996) sia prevista e supportata da un modello dinamico teorico.

Bibliografia

- Beroza G. C., Ellsworth W. L.; 1996: Properties of the seismic nucleation phase, *Tectonophysics*, **261**, 209 - 227
- Boatwright J, Cocco M.; 1996: Frictional constraints on crustal faulting, *JGR*, **101**, B6, 13895 - 13909
- Dieterich J. H.; 1978: Time - dependent friction and the mechanics of strike slip, *Pure Appl. Geophys.*, **116**, 790 - 806
- Dieterich J. H.; 1980: Experimental and model study of fault constitutive properties
- Ellsworth W. L., Beroza G. C.; 1995: Seismic evidence on earthquake nucleation phase, *Science*, **268**, 851 - 855
- Ruina A. L.; 1980: Friction laws and instabilities: a quasistatic analysis of some dry frictional behavior, Ph. D. Thesis, Brown University
- Ruina A. L.; 1983: Slip instability and state variable friction laws, *JGR*, **88**, B12, 10359 - 10379

* Istituto Nazionale di Geofisica, Roma

° Settore di Geofisica, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Bologna