

GIULIO DI TORO – CURRICULUM VITAE BREVE

(al 3 Agosto 2019)

Ufficio: Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi di Padova, Via Gradenigo 6, 35131 Padova, Italy. Tel: ++39 0498279105 , Fax: ++39 0498279134, E-mail: giulio.ditoro@unipd.it.

ATTIVITA' SCIENTIFICHE E RISULTATI PRINCIPALI

La ricerca del Prof. Di Toro ha carattere interdisciplinare e comprende la Geologia Strutturale, la Tettonofisica, la Meccanica delle Rocce e, in minor misura, la Sismologia. La sua attività di ricerca è mirata alla comprensione della meccanica dei terremoti integrando (1) studi di terreno di sorgenti sismiche (= faglie) esumate, (2) esperimenti di laboratorio che riproducono le estreme condizioni di deformazione in una faglia durante un terremoto, (3) studi microstrutturali/geochimici di materiali di faglia naturali e sperimentali e (4) modelli numerici di propagazione della rottura sismica.

Obiettivo principale della sua ricerca, in collaborazione con studiosi con diversa estrazione culturale (geologi, geochimici, sismologi, fisici, ingegneri, matematici applicati), è di meglio comprendere i processi fisici e chimici attivi durante il ciclo sismico e la fisica dei terremoti. Tra i risultati più rilevanti, la prima evidenza sperimentale di lubrificazione di faglie durante terremoti (Di Toro et al., *Nature*, 2004), la quantificazione degli effetti operati da fusi di frizione in una faglia durante un terremoto (Di Toro et al., *Science*, 2006) e la proposta di un comportamento generale dell'attrito nelle faglie durante i terremoti (Di Toro et al., *Nature*, 2011). Altri risultati di questa ricerca includono l'evidenza che la propagazione della rottura sismica è "congelata" nelle rocce, consentendo di quantificare altri parametri caratteristici (direttività e velocità della rottura) della sorgente sismica (Di Toro et al., *Nature* 2005), o, in collaborazione con altri autori, che la rottura sismica si propaga fino a rompere il fondale marino nei grandi terremoti tsunamigenici (Vannucchi et al., *Nature Geoscience* 2017).

Oltre ai risultati scientifici, questa attività si è concretizzata, grazie anche a due progetti finanziati dall'European Research Council (ERC StG USEMS, 2008-2013 e ERC CoG NOFEAR, 2014-2019), con la realizzazione, in Italia, del più potente simulatore di terremoti esistente al mondo (SHIVA) installato presso l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia di Roma. Inoltre, ha installato un secondo apparato sperimentale per studiare l'attrito nelle rocce e in altri materiali presso il Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova. Queste due macchine sperimentali e il gruppo di ricerca che ha costruito negli anni hanno consentito di ottenere una serie di risultati innovativi riguardo la meccanica dei terremoti e contribuito a dare al nostro paese una posizione di rilievo nello studio dei terremoti, stimolando, tra le altre cose, la collaborazione con prestigiosi istituti di ricerca e università internazionali (Columbia University, Stanford University, JAMSTEC Giappone, etc.) e la crescita scientifica di giovani ricercatori Italiani e stranieri. Tra i risultati e riconoscimenti dell'attività scientifica:

- **100 pubblicazioni scientifiche su riviste con revisori**, inclusi quattro articoli pubblicati come primo autore su *Nature* e *Science* (tra le riviste scientifiche più selettive e con il più alto fattore d'impatto);
- **44 interventi ad invito** (+ altri **25** come co-autore) e **400 contributi** presentati a congressi internazionali;
- **75 seminari** presso istituti di ricerca ed università, compresi il Los Alamos National Laboratory (USA), la Columbia University (USA), l'Oxford University (GB) e l'ETH (Zurigo, CH);
- **co-editore di una Monografia** sulla Meccanica dei Terremoti pubblicata dalla American Geophysical Union e di due **Volumi Speciali** del *Journal of Structural Geology* e di *Tectonophysics* dedicati alla fisica dei terremoti e dei terremoti di "megathrust";
- **finanziamento di 1.992.000 Euro ricevuto dall'European Research Council** (progetti ERC Starting Grant, periodo 2008-2013) come Responsabile del progetto: *Uncovering the Secrets of an Earthquake: Multidisciplinary Study of Physico-Chemical Processes During the Seismic Cycle* (acronimo USEMS).
- **finanziamento di 1.963.000 Euro ricevuto dall'European Research Council** (progetti ERC Consolidator Grant, periodo 2014-2019) come Responsabile del progetto: *New Outlook to seismic faults: from earthquake nucleation to arrest* (acronimo NOFEAR).
- membro dell'**Editorial Board** di riviste specialistiche (*Geology*, *Journal of Structural Geology* e *Tectonophysics*);
- **l'attività di revisore** (ca. 220 revisioni) per 22 riviste scientifiche (incluse *Science* e *Nature*) e di progetti di ricerca (National Science Foundation, USA; European Research Council; Israel Science Foundation, ISR, etc.);
- **l'organizzazione di sessioni a meeting internazionali** (*American Geophysical Union Annual Meeting* 2004; 2008; *European Geoscience Union* 2006; 2007; 2011; 2016) e dei **congressi** (con G. Pennacchioni, S. Mittempergher e

F. Ferri) "*Physico-chemical process during the seismic cycle*", Padova, 2010, e (con L. Montesi) del *Meeting of Young Researchers in Earth Sciences on the Dynamics of the Lithosphere* (www.myres.org) Verbania, Italia, 2006. In entrambi i congressi hanno partecipato > 100 studiosi provenienti da tutto il mondo;

- il **premio internazionale "Anne Richter" ricevuto nel 2008 dalla European Geosciences Union** come "*Outstanding Young Scientist 2008*" per gli "*extraordinary contributions in fault and earthquake mechanics*";
- il **premio internazionale "Luigi Tartufari" ricevuto nel 2010 dall'Accademia dei Lincei per la Geologia** con la motivazione "*Giulio Di Toro è uno dei principali ed apprezzati giovani emergenti a livello mondiale nello studio della meccanica dei terremoti, fautore di un approccio innovativo basato sull'integrazione di indagini geologico-strutturali di tipo classico, analisi microstrutturali e geochimiche su rocce di faglia, esperimenti sull'attrito delle rocce in condizioni di deformazione sismica e modelli numerici*". Il premio è stato consegnato dal Presidente della Repubblica Giorgio Napolitano;
- **Socio corrispondente dell'Accademia dei Lincei** dall'anno 2018 per meriti scientifici;
- **Membro dell'Accademia Europeae** dall'anno 2013 per meriti scientifici;
- **Membro dell'Accademia Galileiana di Scienze, Lettere ed Arti in Padova** dall'anno 2014 per meriti scientifici.
- **Professore di Ricerca ("Enseignant Chercheur")** per il 2016 presso l'*Ecole Normale Supérieure* (Parigi, Francia).
- Relatore delle "**Distinguished Lectures**" della **Società Geologica Italiana AA. 2015-2016** (ciclo di seminari sulla Meccanica dei Terremoti presso diverse Università Italiane);
- **La supervisione di 16 Post Docs, 11 Ph.Ds. e di 29 studenti di Lauree Magistrali e Triennali** dal 2010;
- **L'ottenimento di prestigiosi premi Internazionali e finanziamenti** durante o dopo la mia supervisione da parte dei ricercatori André Niemeijer, Steven Smith, Ashley Griffith, Silvia Mittempergher, Marie Violay, Stefano Aretusini e Michele Fondriest;
- **L'ottenimento di posizioni permanenti** nell'Accademia durante o dopo la mia supervisione dei ricercatori Ashley Griffith, Steven Smith, André Niemeijer, Fabio Ferri, Marie Violay, Li-Wei Kuo, Nicola Tisato, Shane Murphy, Elena Spagnuolo, e Thomas Mitchell;
- **Attività divulgativa:** interviste a TV e Radio (Rai1 UNO, Rai DUE, Rai TRE, FRANCE 2, Radio Rai 1, Radio Rai 3), programmi televisivi (Geo & Geo, Rai TRE), riviste scientifiche (*Science*), giornali (*Corriere della Sera*, *La Stampa*, *Il Messaggero*, *ANSA*, etc.) e documentari ("*Die Eroberung der Alpen*", Germania; "*Italian Quake Lab*", Discovery Channel, Canada);
- Attività di promozione per l'**European Research Council** (documentari e interviste).

POSIZIONI ACCADEMICHE ATTUALI

- 2017-** **Professore Ordinario** in Geologia Strutturale presso il Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova.
- 2017-** **Visiting Researcher** presso la School of Earth and Environmental Sciences, Manchester University (Regno Unito).
- 2013-** **Ricercatore Associato** all'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia in Roma.

POSIZIONI ACCADEMICHE COPERTE IN PASSATO

- 2016** **Professore di Ricerca ("Enseignant Chercheur")** presso l'*Ecole Normale Supérieure* (Parigi, Francia).
- 2015-2017** **Chair in Geology** (Professore Ordinario di Geologia) presso la School of Earth and Environmental Sciences, Manchester University (Regno Unito).
- 2010-2017** **Professore Associato** in Geologia Strutturale presso il Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova.
- 2007-2010** **Ricercatore Associato** al Physics of Geological Processes del Centro di Eccellenza all'Univ. di Oslo.
- 2006-2010** **Ricercatore** in Geologia Strutturale presso il Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova.
- 2006-2009** **Ricercatore Associato** al Centro Nazionale delle Ricerche (CNR), Unità operativa di Padova.
- 2005-2006** **Consulente Scientifico** del laboratorio HP-HT dell'Ist. Naz. di Geofisica e Vulcanologia, Roma.
- 2005-2006** **Visiting researcher** presso il Department of Geology and Mineralogy della Kyoto University.
- 2005** **Assegnista di ricerca** in Geologia Strutturale presso il Dip. di Geoscienze dell'Univ. di Padova.
- 2003** **Post-doctoral Research Assistant** presso la Brown University (Providence, USA).
- 2003-2005** **Borsista Post-Doc in Scienze della Terra** presso l'Università di Padova.

FORMAZIONE

- 2003** Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra presso l'Università degli Studi di Padova.
2000-2001 Visiting Ph.D. student presso il Dept. of Geological Sciences, Brown Univ. (Providence, USA).
1999 Laurea in Scienze Geologiche presso l'Univ. degli Studi di Padova, con punteggio di 110/110 e lode.

ARTICOLI PRINCIPALI SU RIVISTE SCIENTIFICHE MAGGIORI O MULTIDISCIPLINARI CON REVISORI (Nature, Science, Nature Geoscience, Nature Communications)

- Cornelio C., Spagnuolo E., **Di Toro G.**, Nielsen S., Violay M., 2019. *Mechanical behaviour of fluid-lubricated faults*. **Nature Communications**, 10.1038/s41467-019-09293-9, pp. 1-7.
- Rowe C., Lamothe K., Rempe M., Andrews M., Mitchell T., **Di Toro G.**, White J.C., Aretusini S., 2019. *Earthquake lubrication and healing explained by amorphous nanosilica*. **Nature Communications**, (2019) 10:320, <https://doi.org/10.1038/s41467-018-08238-y>.
- Vannucchi P., Spagnuolo E., Ujiie K., Aretusini S., **Di Toro G.**, Nielsen S., Tsutsumi A., 2017. *Past seismic slip-to-the-trench recorded in Central America megathrust*. **Nature Geoscience**, 10.1038/s41561-017-0013-4.
- Kendrick, J. E., Lavallée, Y., Hirose, T., **Di Toro, G.**, Hornby, A.J., De Angelis, S., Dingwell, D.B. 2014. *Volcanic drumbeat seismicity caused by stick-slip motion and magmatic frictional melting*. **Nature Geoscience**, vol. 7, pp. 438-442.
- **Di Toro, G.**, Han R., Hirose, T., De Paola, N., Nielsen, S., Mizoguchi, K., Ferri, F., Cocco, M., Shimamoto, T., 2011. *Fault lubrication during earthquakes*. **Nature** 471, 494-498.
- Burlini, L., **Di Toro, G.**, 2008. *Volcanic Symphony in the lab*. **Science** 322, 207-208.
- **Di Toro, G.**, Hirose, T., Nielsen, S., Pennacchioni, G., Shimamoto, T., 2006. *Natural and experimental evidence of melt lubrication of faults during earthquakes*. **Science** 311, 647-649.
- **Di Toro, G.**, Nielsen, S., Pennacchioni, G., 2005. *Earthquake rupture dynamics frozen in exhumed ancient faults*. **Nature** 436, 1009-1012.
- **Di Toro, G.**, Goldsby D.L., Tullis, T.E., 2004. *Friction falls towards zero in quartz rock as slip velocity approaches seismic rates*. **Nature** 427, 436-439.

INDICI BIBLIOMETRICI AL 2 AGOSTO 2019

Scopus	HI = 35	citazioni = 3975 (senza autocitazioni = 3337)
Google Scholar	HI = 40	citazioni = 5419