

Exploración de escenarios físicos de ruptura sísmica en sistemas complejos de fallas normales

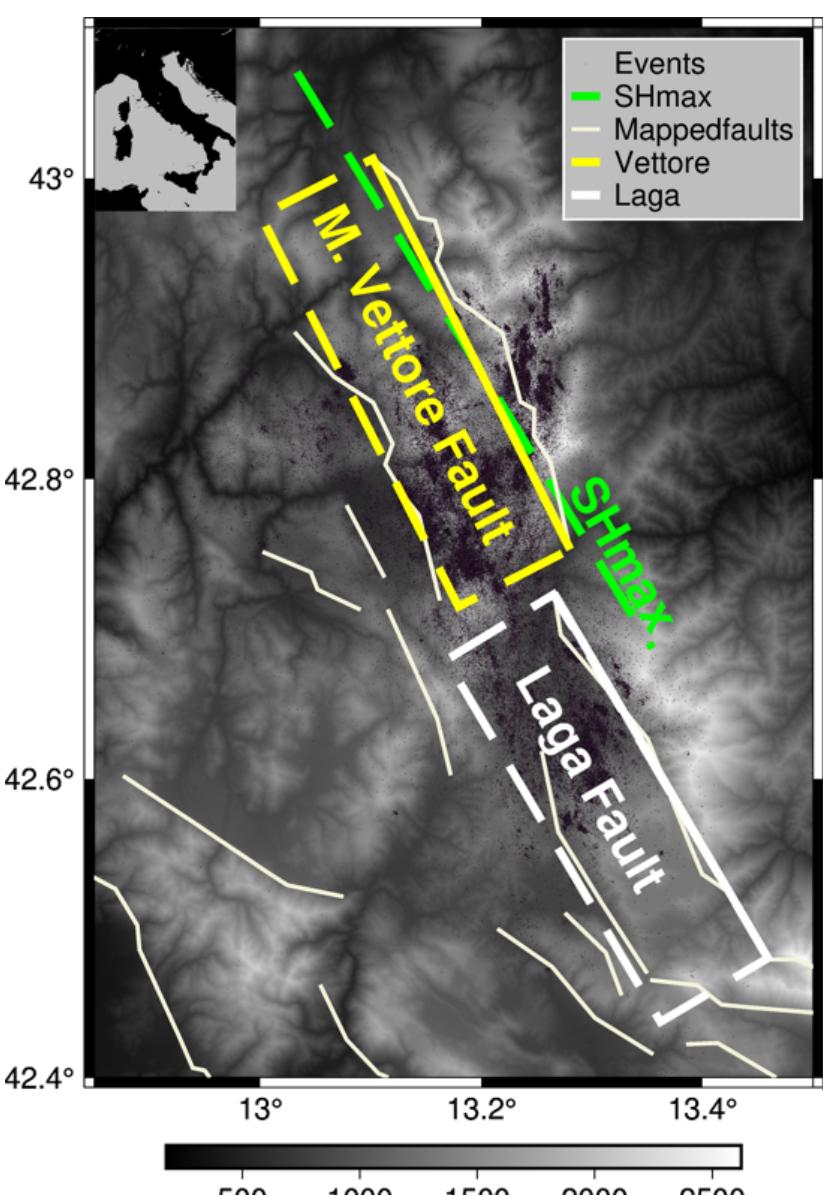
H.-S. Sánchez-Reyes¹, O. Scotti², S. Hok², A.-A. Gabriel³ and T. Taufiqurrahman³

¹Institut des Sciences de la Terre, IRD-UGA, BP 53, 38041 Grenoble Cedex 9, France

²Bureau d'Évaluation des Risques Sismiques pour la Sûreté des Installations, IRSN, 92260 Fontenay-aux-Roses, France

³Department of Earth and Environmental Sciences, Ludwig-Maximilians-Universität, 80333 Munchen, Germany

1. Introducción

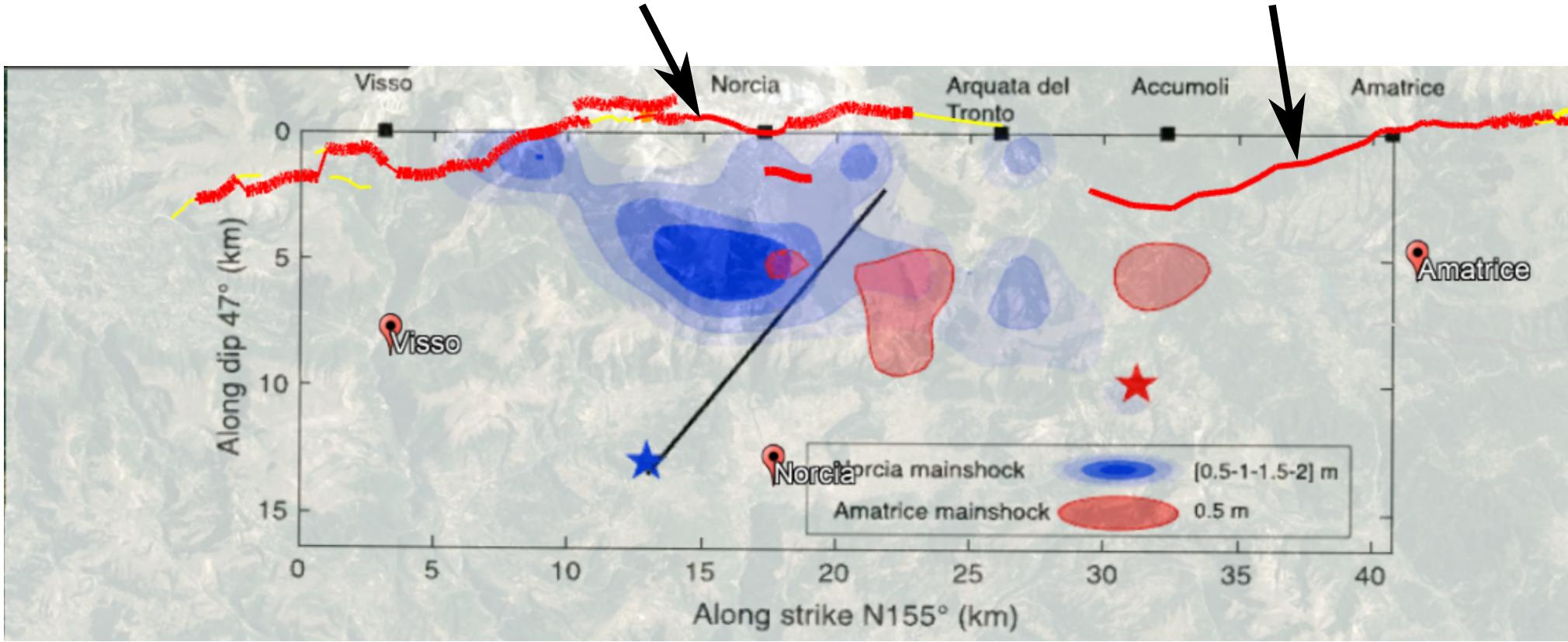


Contexto geológico:

- Italia Central (Apéninos):
- Sistema de fallas Normales
 - Rupturas a lo largo de múltiples segmentos

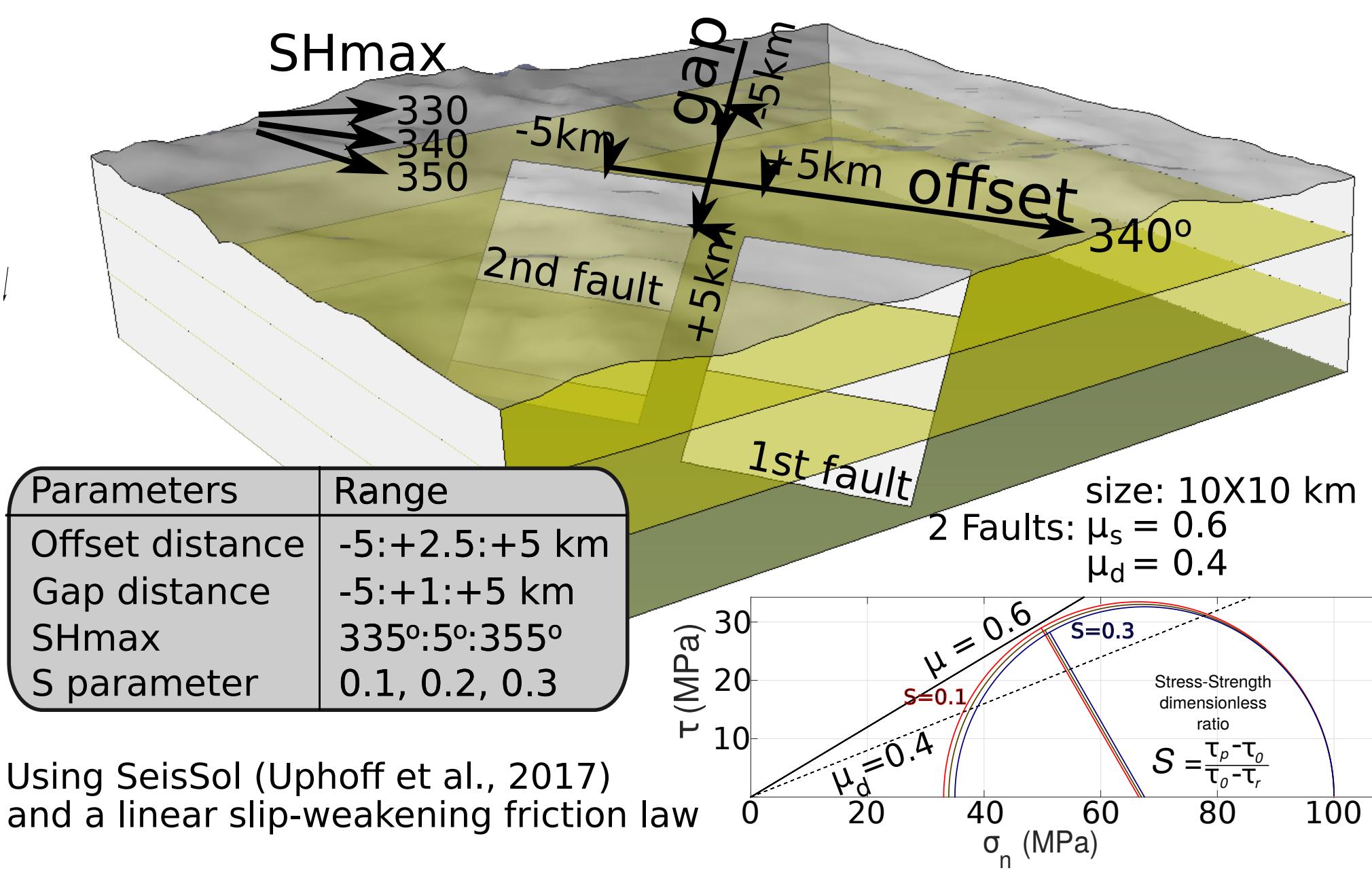
Riesgo sísmico:

- Ciudades cercanas
- Terremotos $M_w > 5$
- Profundidad <12 km

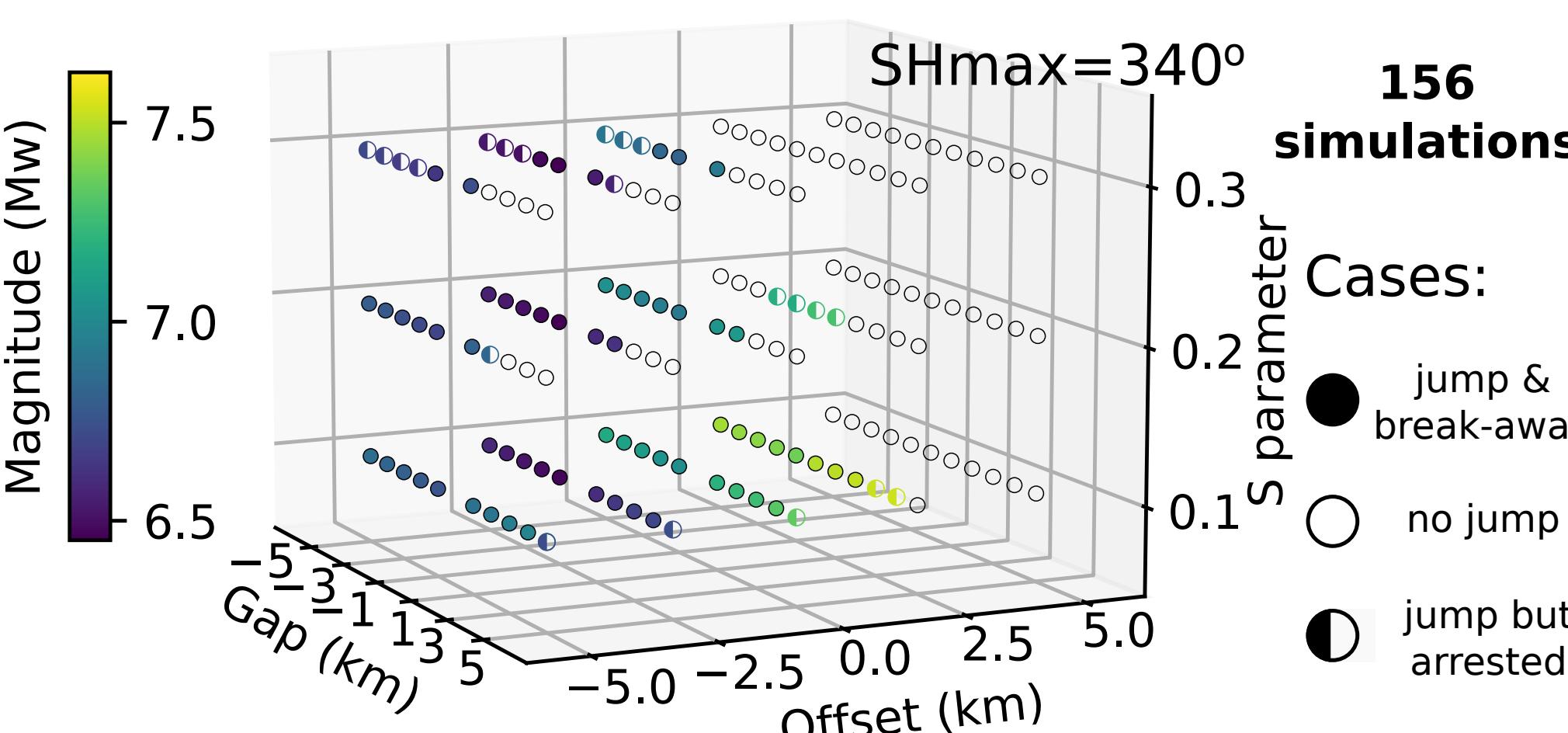


Objetivo: Investigar qué parámetros físicos promueven el salto de una ruptura sísmica. Mejorar la estimación del riesgo sísmico asociado.

2. Geometría y parámetros



3. Resultado de las simulaciones



Algunos casos no rompieron la segunda falla, debido a la gran distancia entre fallas (offset y gap). Este efecto es acentuado en regímenes con besfuerzos. El traslape promueve el salto

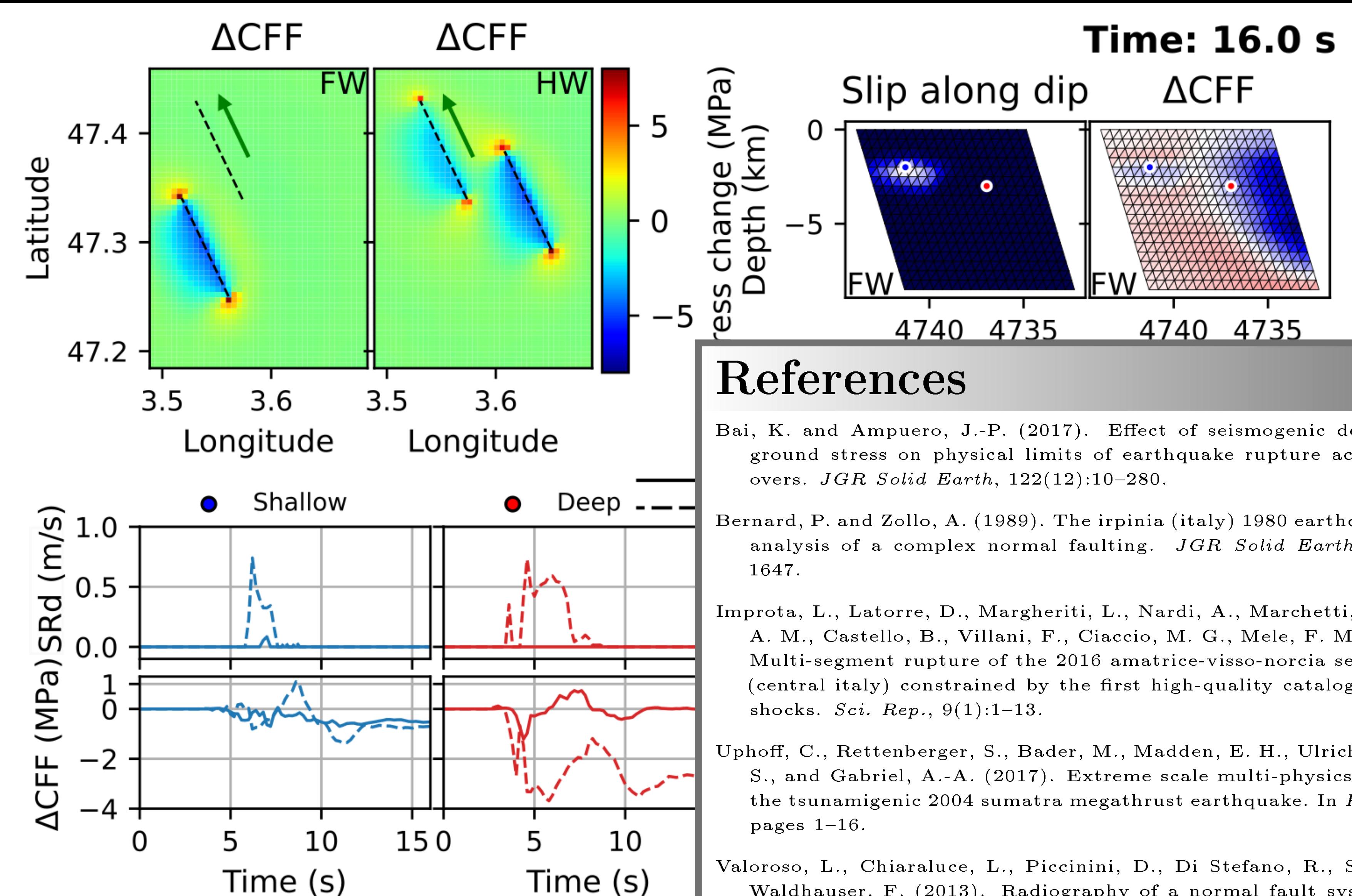
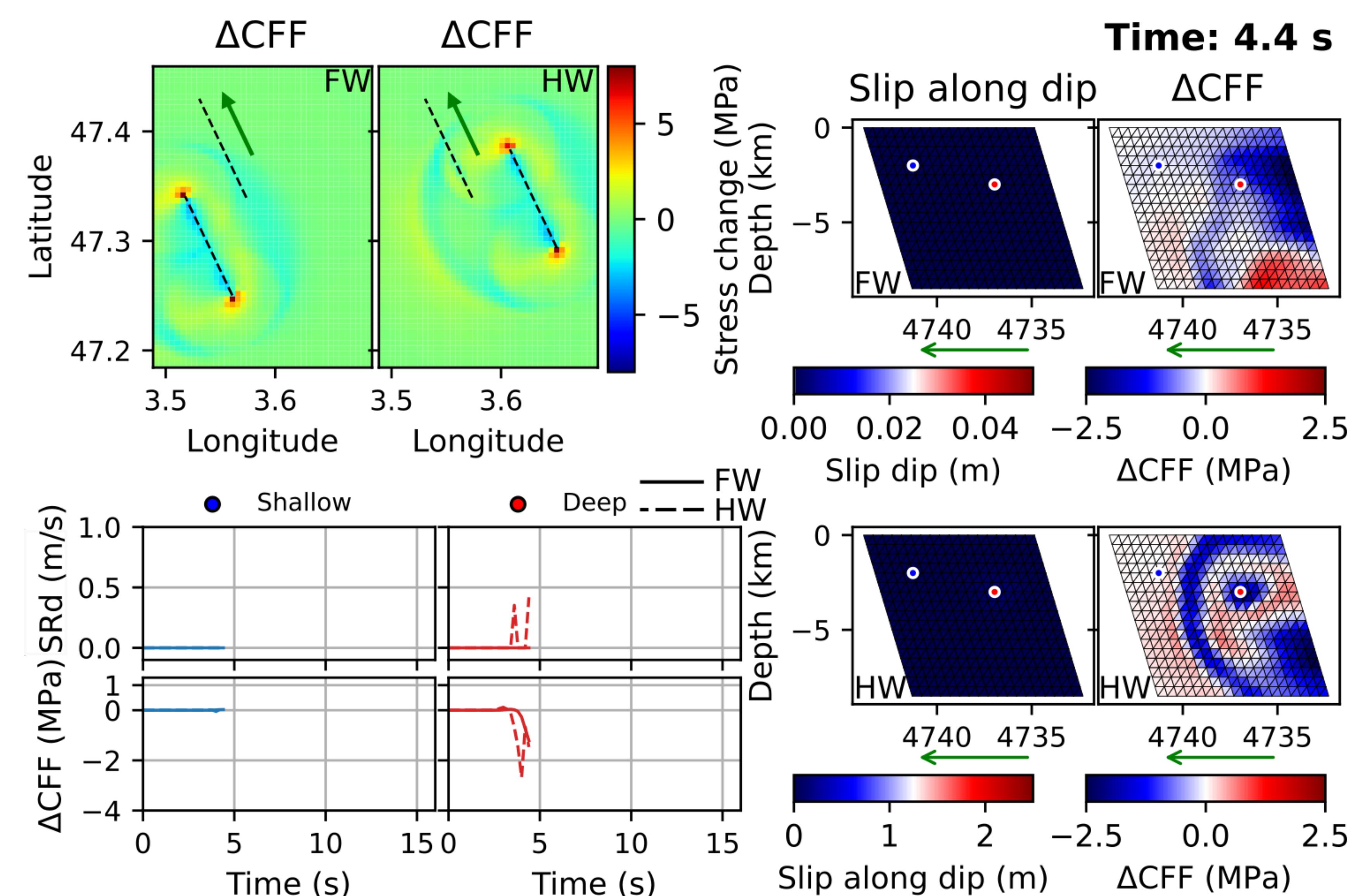
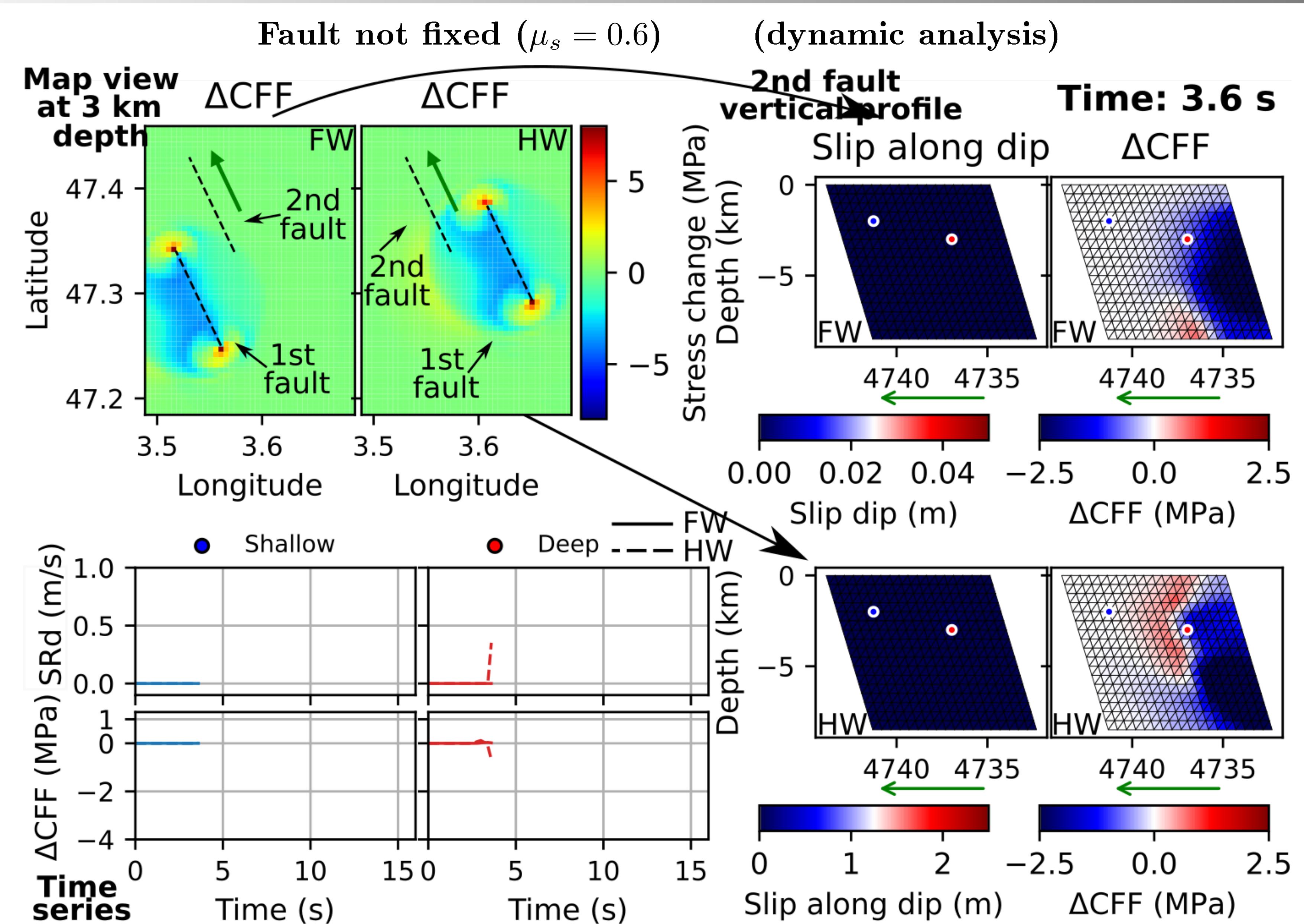
Asimetría (bloques de techo/piso):

Cuando la falla secundaria está en el bloque techo (con respecto a la primera falla), la ruptura occasionada por la primera falla es más susceptible a generar una ruptura sostenida por más tiempo.

Ensombrecimiento de esfuerzos:

La energía total liberada (M_w) incrementa/diminuye de forma directamente proporcional a la distancia entre fallas (offset y gap). Mientras el traslape incrementa el potencial de salto, el ensombrecimiento de esfuerzos, debido a la proximidad entre fallas, previene una gran caída de esfuerzos en la segunda falla.

4. ¿Saltó? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Por qué?



References

- Bai, K. and Ampuero, J.-P. (2017). Effect of seismogenic depth and background stress on physical limits of earthquake rupture across fault stepovers. *JGR Solid Earth*, 122(12):10–280.
- Bernard, P. and Zollo, A. (1989). The irpinia (italy) 1980 earthquake: detailed analysis of a complex normal faulting. *JGR Solid Earth*, 94(B2):1631–1647.
- Impronta, L., Latorre, D., Margheriti, L., Nardi, A., Marchetti, A., Lombardi, A. M., Castello, B., Villani, F., Ciaccio, M. G., Mele, F. M., et al. (2019). Multi-segment rupture of the 2016 amatrice-visso-norcia seismic sequence (central italy) constrained by the first high-quality catalog of early aftershocks. *Sci. Rep.*, 9(1):1–13.
- Uphoff, C., Rettenberger, S., Bader, M., Madden, E. H., Ulrich, T., Wollherr, S., and Gabriel, A.-A. (2017). Extreme scale multi-physics simulations of the tsunamigenic 2004 sumatra megathrust earthquake. In *Proc. Int. HPC*, pages 1–16.
- Valoroso, L., Chiaraluce, L., Piccinini, D., Di Stefano, R., Schaff, D., and Waldhauser, F. (2013). Radiography of a normal fault system by 64,000 high-precision earthquake locations: The 2009 l'aquila (central italy) case study. *JGR Solid Earth*, 118(3):1156–1176.

5. Conclusión & Discusión

El análisis sísmico muestra que el salto de la ruptura sísmica depende de los parámetros físicos y la geometría del sistema de fallas.