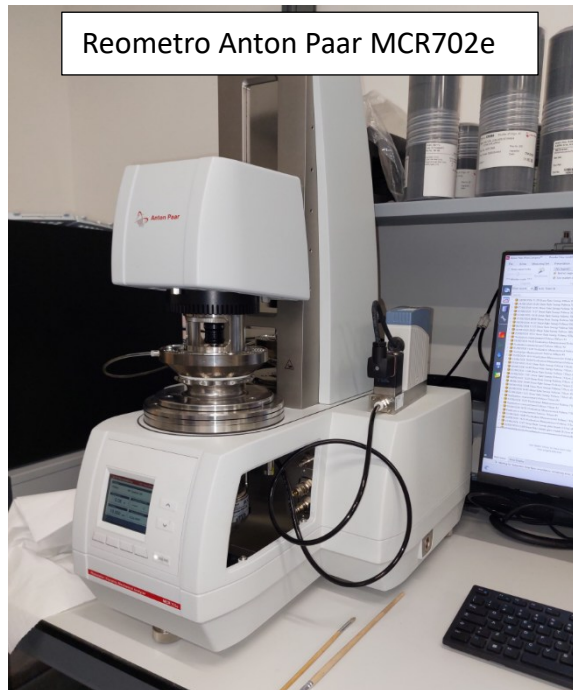


RISE

Infrastruttura di ricerca UNIBA

Servizi integrati di reometria



Per informazioni rivolgersi ai responsabili scientifici:

Prof. Fabio Dioguardi

fabio.dioguardi@uniba.it

Prof. Pierfrancesco Dellino

pierfrancesco.dellino@uniba.it



Polo Scientifico Tecnologico

Dipartimento di Scienze della Terra e
Geoambientali (DiSTeGeo)

Via E. Orabona 4, 70125 (BA)

ENG: Within the framework of the PNRR RETURN project, the University of Bari has acquired advanced hardware instrumentation for measuring the rheological parameters of solid particulates, water-particulate suspensions, and high-temperature silicate melts. Regarding solid particulate rheology, an Anton Paar MCR 702e rheometer was installed. This instrument enables the characterization of various rheological properties with different geometric configuration including:

- Shear cell: determines the yield locus (failure envelope) of the tested material to derive key parameters such as the angle of internal friction, cohesion, and flowability index.
- Concentric cylinder: measures flow curves (shear stress vs. shear rate) and apparent viscosity profiles (viscosity vs. shear rate) for dry and wet granular media.

The rheometer was validated by determining the failure envelope of volcanoclastic material across increasing water contents (Pace et al., 2026) and deriving the flow curves of water-volcanoclastic mixtures across varying solid concentrations (Tranquilino et al., 2026a, 2026b). Flow curve measurements of dry volcanoclastic materials under controlled fluidization states are currently underway. Consequently, the MCR 702e offers broad applicability for the rheological characterization of granular matter of both natural origin, with implication for mobility (e.g., triggering and runout of gravity currents such as landslides, debris flows, etc.), industrial origin (e.g., cosmetic and pharmaceutical powders, silo and hopper design, etc.). For high-temperature melt rheometry, an Anton Paar FRS 1800 furnace rheometer was commissioned. This setup allows investigating the rheological behavior of molten materials (e.g., industrial glasses, magmas, etc.) under controlled thermal regimes up to 1800°C. Beyond standard steady-shear flow curves, the device enables high-precision monitoring of ductile-to-brittle transitions across thermal gradients. This capability has significant implications for volcanic hazard assessment, specifically for modeling the transition between effusive and explosive eruptive regimes. The rheology of molten materials can be of interest both for research on natural phenomena such volcanic eruptions, and for the aerospace and glass industries.

ITA: Nell'ambito del progetto PNRR RETURN l'Università di Bari ha acquisito strumentazioni hardware per la misura dei parametri reologici di particolato solido, miscele acqua- articolato solido e di fusi ad alta temperatura. Per quanto riguarda la reologia del particolato solido, è stato acquistato il reometro Anton Paar MCR702e. Il reometro consente di misurare vari parametri reologici con diverse configurazioni geometriche, tra cui:

- Shear cell, per determinare l'involuppo a rottura del materiale testato ed ottenere parametri quali l'angolo di attrito interno, coesione e "flowability".
- Concentric cylinder, per determinare le curve di flusso (shear stress vs. shear rate) e di viscosità apparente (viscosity vs. shear rate) di materiali sia secchi che misti ad acqua.

Il reometro è stato testato per determinare l'involuppo a rottura di materiale vulcanoclastico a livelli di contenuto d'acqua crescenti (Pace et al., 2026) e le curve di flusso di miscele acqua-materiale vulcanoclastico a diverse concentrazioni di quest'ultimo (Tranquilino et al. 2026a, 2026b). Sono in corso misure di curve di flusso di materiale vulcanoclastico in assenza di acqua a diversi gradi di fluidizzazione. Il reometro MCR702e può quindi potenzialmente essere utilizzato per la caratterizzazione reologica di materiale granulare sia di origine naturale, con

implicazioni sulla mobilità (es., innesco e propagazione di correnti gravitative quali frane, flussi di detrito, ecc.), sia di origine industriale (es. polveri cosmetiche e farmaceutiche, design di silo, ecc.). Per quanto concerne la reometria dei fusi, è stato acquistato il reometro a fornace Anton Paar FRS1800. Il reometro consente di investigare i parametri reologici di materiali fusi (es., vetri industriali, magmi, ecc.) a temperature controllate fino a 1800 °C. In particolare, oltre alle classiche curve di flusso, consente di misurare le transizioni duttile-fragile a temperature variabili. Questo ha un notevole potenziale di applicazioni per il rischio vulcanico, in particolare per lo studio della transizione tra eruzioni effusive ed esplosive. La reologia dei materiali fusi può essere di interesse sia per la ricerca su fenomeni naturali quali le eruzioni vulcaniche, sia per l'industria aerospaziale e del vetro.

Pace, L., Dioguardi, F., Gentile, L., Lacalamita, M., Capparelli, G., Sulpizio, R., Dellino, P. (2026). Volumetric Water Content and Shear Failure of Volcanic Ash: Evidences from Powder Shear Cell Analyses. *Environmental and Engineering Geoscience*, *accepted*.

Tranquilino, C., Dioguardi, F., Gentile, L., Caballero, L., Sarocchi, D., Dellino, P., Lacalamita, M. (2026a). An experimental method for measuring the rheological behavior of slurry suspensions. *Applied Rheology*, 36(1): 20250062, <https://doi.org/10.1515/arh-2025-0062>.

Tranquilino, C., Dioguardi, F., Caballero, L., Gentile, L., Dellino, P. (2026b). Experimental rheological parametrization of syn-eruptive lahars: Implications for numerical modelling of flow propagation. *Engineering Geology*, *submitted*.