

Scheda Gruppi di Ricerca

<p>Nome gruppo</p>	<p><i>Italiano</i> GEOSCIENZE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE</p> <p><i>Inglese</i> GEOSCIENCES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT</p>
<p>Descrizione</p>	<p>Descrizione sintetica delle linee di ricerca (max 1500 caratteri per ogni linea di ricerca).</p> <p><i>Italiano</i></p> <p>Premessa L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite (ONU) definisce 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (OSS). Riteniamo che la ricerca e la pratica geologica possano contribuire a raggiungere tutti gli OSS in quanto essi richiedono una migliore gestione delle risorse naturali (terra, energia, acqua, minerali). La comprensione dei processi della Terra permette che le persone, le attività umane e le infrastrutture siano resilienti ai cambiamenti ambientali e ai rischi geologici. Il gruppo di ricerca si concentra sui processi del sottosuolo fondendo approcci geologici, geochimici e geofisici</p> <p>Modello geologico del sottosuolo La conoscenza capillare 3D del sottosuolo e delle sue caratteristiche geologiche e pedologiche permette di definire i fattori fisico-ambientali che si intersecano con quelli antropici nel determinare lo sviluppo del territorio. In questo, risulta particolarmente significativo lo studio e la caratterizzazione del sottosuolo della Piana Campana per la sua peculiare configurazione geologica e la possibilità di definire modelli di riferimento. La geometria del bacino in profondità, la tipologia dei depositi di riempimento sedimentario e/o vulcanico e l'architettura deposizionale sono alla base dei noti fenomeni di subsidenza e possono anche riflettere lo stile e la velocità di deformazione a lungo termine del sistema di faglie che bordano il bacino. Pertanto la ricostruzione delle caratteristiche geologiche e geotecniche di questi bacini, dalla morfologia del substrato allo spessore del riempimento, sono elementi chiave per la pianificazione di opere e infrastrutture e per lo studio dell'evoluzione tettonica e di quella paleoclimatica e paleogeografica.</p> <p>L'obiettivo è la realizzazione di un modello geologico tridimensionale della geometria del substrato e dei depositi di riempimento che vada a supportare e a integrarsi con i dati relativi alla geologia di superficie, alle misure geofisiche strumentali. Tra le specificità in esame, la mappatura di cavità sotterranee di origine antropica nel sottosuolo nelle aree urbane che rappresenta un grave problema soprattutto dove la crescita delle città ne ha oscurato la conoscenza. Lo studio di questi vuoti aiuta a mitigare il rischio geologico e offre opportunità di recupero e valorizzazione laddove questi rappresentino testimonianze di secolari attività antropiche. Inoltre, in chiave green, rappresentano sistemi di serbatoi geotermici a bassissima entalpia per la climatizzazione mediante pompe di calore geotermiche.</p>

Georisorse, energia e rischi

La ricerca e lo sfruttamento del sottosuolo sono strettamente connessi al dettaglio conoscitivo che abbiamo di esso e dei suoi processi chimici e fisici passati e presenti ai fini 1) della produzione primaria di risorse (fluidi geotermici) e materie prime non energetiche (acque dolci sotterranee, minerali metallici, industriali e strategici) e 2) dell'utilizzo del sottosuolo per aspetti energetici e confinamento fluidi. La conoscenza chimico-fisica del sottosuolo è fondamentale per progetti innovativi di sfruttamento delle basse e medie entalpie (climatizzazione ecocompatibile e produzione di energia elettrica ad impatto zero) e la geosequestrazione dei gas climalteranti. In Campania il sottosuolo vulcanico è il reame dell'interazione acqua-gas-roccia dove elementi critici come i metalli sono abbondanti e in certe condizioni anche disponibili. Tutta questa ricchezza ha tuttavia un costo: *a*) forme di inquinamento geogenico possono incidere sui suoli e sulla vulnerabilità dei corpi idrici in particolare di quelli più profondi e quindi più strategici per le prossime generazioni, mentre *b*) gli alti regimi termici del sottosuolo in molti settori della nostra regione sono associati a fenomeni geofisici, vulcanici e sismici che impattano sulla vita dei cittadini, come nel caso del bradisisma dei Campi Flegrei. La caratterizzazione e lo studio delle risorse geotermiche e minerali del sottosuolo permette quindi di identificare efficaci strategie di monitoraggio e controllo, per il recupero e migliore sfruttamento e utilizzo delle risorse del sottosuolo ai fini della transizione energetica e della valutazione della pericolosità e dei rischi causati dai fenomeni endogeni

Inglese

Rationale

The 2030 Agenda for Sustainable Development of the United Nations (UN) define 17 Sustainable Development Goals (SDGs). We believe geological research and practice can help to deliver all the SDGs as they require improved management of natural resources (e.g., land, energy, water, minerals). The understanding of Earth processes ensures that people, jobs and infrastructure are resilient to environmental changes and geological hazards. This research group focuses on subsoil processes by merging geological, geochemical and geophysical approaches.

Subsoil reconstruction

The detailed 3D knowledge of the subsoil and its geological and pedological characteristics allows us to define the physical-environmental factors that intersect with anthropic ones in determining the development of the territory. In this respect, the study and characterization of the subsoil of the Campanian Plain is extremely important. The geometry of the basin at depth, the typology of the sedimentary and/or volcanic fill deposits and the depositional architecture are the basis of the well-known subsidence phenomena but also reflect the style and speed of long-term deformation of the system.

faults that border the basin. Therefore, the reconstruction of the geological and geotechnical characteristics of these basins, from the morphology of the substrate to the thickness of the fill, are key elements for the planning of works and infrastructures and for the study of tectonic, paleoclimatic and paleogeographic evolution.

The objective is the creation of a three-dimensional geological model of the geometry of the substrate and the filling deposits which supports and integrates the data relating the surface geology to instrumental geophysical measurements. Among the specificities under consideration, the mapping of underground cavities of anthropic origin in the subsoil in urban areas represents a serious problem especially where the growth of cities has obscured the memory of subsoil cavities. The study of these voids helps mitigate geological risks (sinkholes) and offers opportunities for recovery and valorization where they represent evidence of centuries-old anthropic activities. Furthermore, in a green key, they represent very low enthalpy geothermal reservoir systems for air conditioning using geothermal heat pumps

Georesources, energy and risks

The research and exploitation of the subsoil are strictly connected to its high-resolution imaging and our knowledge of its past and present chemical and physical processes for the purposes of 1) the primary production of resources (geothermal fluids) and non-energy raw materials (subterranean fresh water, metal minerals, industrial and strategic) and 2) the use of the subsoil for energy aspects and fluid confinement. Innovative projects for the exploitation of low and medium enthalpies (eco-compatible air conditioning and zero-impact electricity production) and the geo-sequestration of climate-altering gases depends on our assessment of the physico-chemical features of subsoil. In Campania the volcanic subsoil is the realm of water-gas-rock interaction where critical elements such as metals are abundant and in certain conditions also available. However, all this wealth has a cost: a) forms of geogenic pollution can affect the soil and the vulnerability of water bodies, in particular the deeper ones and therefore more strategic for future generations, while b) the high thermal regimes of the subsoil in many sectors of our region are associated with geophysical, volcanic and seismic phenomena that impact the lives of citizens, as in the case of the bradyseism of the Campi Flegrei. The characterization and study of the geothermal and mineral resources of the subsoil therefore allows us to identify effective monitoring and control strategies for the recovery and better exploitation and use of subsoil resources for the purposes of the energy transition and the assessment of the danger and risks caused by endogenous phenomena

Partecipazione a progetti di Ricerca in corso (al 12/2024).

ANR USB-MAC (IPGP, F)

ANR HydID (Univ. Clermont_Auvergne, F)

Da 10 a 20 prodotti scientifici principali segnalando eventualmente il

totale del numero di prodotti scientifici rilevanti (riportare obbligatoriamente 10 prodotti di Fascia A).

Klein, A. V., Jessop, D. E., Donnadiou, F., Pierre, J., & MORETTI, R. (2024). Dome permeability and fluid circulation at La Soufrière de Guadeloupe implied from soil CO₂ degassing, thermal flux and self-potential. *Bulletin of Volcanology*, 86:26, 1-20;
<https://doi.org/10.1007/s00445-024-01713-z>;

Rave-Bonilla YP, Jessop DE, Moune S, Garbin C, MORETTI R. (2023) Numerical modelling of the volcanic plume dispersion from the hydrothermal system of La Soufrière de Guadeloupe. *Volcanica Journal*, 6, 459-477

Inostroza M., Moune S., MORETTI R., Burckel P. Chiln-Eusebe E., Dessert C., Robert V., George C. (2023) Major and trace element emission rates in hydrothermal plumes in a tropical environment. The case of La Soufrière de Guadeloupe volcano. *Chemical Geology*, 632, 121552.

Aiuppa A., Bitetto M., Calabrese S., Delle Donne D., Lages J., La Monica F. P., Delle Donne D, Lages J, La Monica FP, Chiodini G, Tamburello G, Cotterill A, Fulignati P, Gioncada A, Liu EJ, MORETTI R; & Marco Pistoles. (2022). Mafic magma feeds degassing unrest at Vulcano Island, Italy. *Communications Earth & Environment*, 3(1), article 255, 15 pp.

Sauzéat L, Eychenne J, Gurioli L, Boyet M, Jessop D, MORETTI R, Monroe M, Holota H, Beuadoin C, Volle D. Metallome deregulation and health-related impacts due to long-term exposure to recent volcanic ash deposits: new chemical and isotopic insights. *Science of the Total Environment*, 829, 154383

MORETTI R., Moune, S., Jessop, D., Glynn, C., Robert, V., & Deroussi, S. (2021). The Basse-Terre Island of Guadeloupe (Eastern Caribbean, France) and Its Volcanic-Hydrothermal Geodiversity: A Case Study of Challenges, Perspectives, and New Paradigms for Resilience and Sustainability on Volcanic Islands. *Geosciences*, 11(11), 454

Massaro S., Dioguardi F., Sandri L., Tamburello G., Selva J., Moune S., Jessop D., MORETTI R., Komorowski J.C.K., Costa, A. (2021). Testing gas dispersion modelling: A case study at La Soufrière volcano (Guadeloupe, Lesser Antilles). *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 107312.

Heap M. J., Baumann T. S., Rosas-Carbajal M., Komorowski J. C., Gilg H. A., Villeneuve M., MORETTI R., Baud P., Carbillet L., Harnett C., and Reuschlé, T. (2021). Alteration-induced volcano instability at La Soufrière de Guadeloupe (Eastern Caribbean). *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, e2021JB022514

Falcin A., Métaixian J.P, Mars J., Stutzmann E. ,Komorowski J.-C., MORETTI R., Malfante M., Beauducel F., Saurel J.M., Dessert C.,

Burtin A., Ucciani G., de Chabaliere J.-B., Lemarchand A. (2021) A machine learning approach for automatic classification of volcanic seismicity at La Soufrière volcano, Guadeloupe. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 107151.

MORETTI R., Stefansson A: (2020) Volcanic and Geothermal Redox Engines. *Elements: An International Magazine of Mineralogy, Geochemistry, and Petrology*, 16.3, 179-184.

BUSICO G., BUFFARDI C., NTONA M. M., VIGLIOTTI M., COLOMBANI N., MASTROCICCO M., RUBERTI D. – 2021 - Actual and Forecasted Vulnerability Assessment to Seawater Intrusion via GALDIT-SUSI in the Volturno River Mouth (Italy). *Remote Sensing*, 13(18), 3632. doi.org/10.3390/rs13183632 (Q1)

BUFFARDI C., VIGLIOTTI M., MANDOLINI A., RUBERTI D. – 2021 - The Holocene Evolution of the Volturno Coastal Plain (Northern Campania, Southern Italy): Implications for the Understanding of Subsidence Patterns. *Water*, 13(19), 2692 doi.org/10.3390/w13192692 (Q1)

RUBERTI D., BUFFARDI C., SACCHI M. & VIGLIOTTI M. - 2022 - The late Pleistocene-Holocene changing morphology of the Volturno delta and coast (northern Campania, Italy): Geological architecture and human influence. *Quaternary Int.* 625, 14-28. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2022.03.023> (Q1)

BUFFARDI C., RUBERTI D. - 2023 - The issue of land subsidence in coastal and alluvial plains: a bibliometric review. *Remote Sensing*, 15, 2409, <https://doi.org/10.3390/rs15092409> (Q1)

VIGLIOTTI M., FABOZZI M.A., BUFFARDI C., RUBERTI D. – 2023 - Artificial Cavities in the Northern Campania Plain: Architectural Variability and Cataloging Challenge. *Heritage*, 6, 5500–5515. <https://doi.org/10.3390/heritage6070289> (Q1)

DAMIANO E., FABOZZI M.A., GUARINO P.M., MOLITIERNO E., OLIVARES L., PRATELLI R., VIGLIOTTI M., RUBERTI D. - 2024 - A Multidisciplinary Approach for the Characterization of Artificial Cavities of Historical and Cultural Interest: The Case Study of the Cloister of Sant’Agostino—Caserta, Italy. *Geosciences*, 14, 42. <https://doi.org/10.3390/geosciences14020042> (Q2)

COLOMBANI N., ALESSANDRINO L., GAIOLINI M., GERVASIO M.P., RUBERTI D., MASTROCICCO M. - 2024 - Unravelling the salinity origins in the coastal aquifer/aquitard system of the Volturno River (Italy). *Water Research*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2024.122145> (Q1)

ERMICE A., MARZAIOLI R., VIGLIOTTI M., LAMBERTI P., RUBERTI D. - 2024 - Soils in Understanding Land Surface Construction: An Example from Campania Plain, Southern Italy. *Quaternary*, 7, 39. <https://doi.org/10.3390/quat7030039> (Q1)

RUBERTI D, FABOZZI MA, GUARINO PM, GUIDONE I,

PELLEGRINO A, VIGLIOTTI M. – 2024 - Ge heritage and Cultural Heritage Interface in a Place of Worship: The Historical Development of the Monumental Complex of San Francesco le Moniche in Aversa (Italy) and Its Underground Artificial Cavities. *Heritage*; 7(10):5839-5864. <https://doi.org/10.3390/heritage7100275> (Q1)

Romboni M, Arienzo I, Di Vito MA, Lubritto C, Piochi M, Di Cicco MR, Rickards O, Rolfo MF, Sevink J, De Angelis F, Alessandri L. (2023) La Sassa cave: isotopic evidence for Copper Age and Bronze Age population dynamics in Central Italy. *PLOS ONE* | <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288637>.

Rapporti internazionali e nazionali con *aziende, enti, centri di ricerca, Università*.

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

INGV Osservatorio Vesuviano

Univ. Clermont-Auvergne (F)

IPGP (F)

Technical University of Ostrava, Department of Geological Engineering (Czech Republic)

University of Wageningen (NL)

Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale – ICEA

IGG-CNR – Padova

Università degli Studi di Bari A. Moro, Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche

Gisec SPA

IMPACT srl (spin-off accademico)

Enti di ricerca con i quali sono stati stipulati accordi di convenzione, conto terzi o accordi quadro di collaborazione e trasferimento tecnologico

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

Categorie ISI WEB di riferimento

Geochemistry & Geophysics

Geography, Physical

Mineralogy

Metallurgy & Metallurgical Engineering

	<p>Mining & Mineral Processing Geology Geosciences, Multidisciplinary Engineering, Geological</p> <p>Settori Scientifico-Disciplinari di riferimento. 04/GEOS-02, 04/GEOS-01, 08/CEAR-06, ICAR-08</p> <p>Altre parole chiave di riferimento non contenute nelle categorizzazioni di cui sopra (max 10). Geomorfologia, Vulcanologia, Petrologia, Geologia Stratigrafica, Geo-heritage, Geologia applicata</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/ Coordinatore	Roberto Moretti
Settore ERC del gruppo	PE10 Earth system science
Componenti	<p><i>I Ricercatori afferenti all'Ateneo vengono associati da un elenco. E' possibile indicare anche ricercatori esterni. All'atto dell'inserimento di ricercatori esterni è consigliato chiedere esplicitamente l'assenso attraverso una mail di conferma. Il coordinatore del gruppo è responsabile di questo aspetto. Se i gruppi di ricerca sono interdipartimentali è opportuno segnalare i contributi dei diversi dipartimenti. Ciascun Ricercatore inserito deve avere almeno 3 prodotti scientifici nel triennio su tematiche inerenti. Anche di questo aspetto si assume la responsabilità il coordinatore del gruppo.</i></p> <p>Prof. Roberto Moretti Prof. Daniela Ruberti Prof. Eugenio Ruocco Dr. Marco Vigliotti Dr. Carla Buffardi Dr. Maria Laura Fabbozzi Dr. Naveed Ullah Dr. Monica Piochi (INGV-OV) Dr. Ilenia Arienzo (INGV-OV) Prof. Philip S J Minderhoud (WUR - NL) Prof. Marian Marschalko (Czech Republic) Prof. Luigi Tosi (IGG-CNR) Prof. Pietro Teatini (Unipd) Prof. Luigi Bruno (Unimore) Prof. Mario Parise (Uniba)</p>