

Scheda Gruppi di Ricerca

<p>Nome gruppo</p>	<p><u>Italiano</u> Strategie Innovative e Sostenibili di Protezione Sismica</p> <p><u>Inglese</u> Innovative and Sustainable Strategies of Seismic Protection</p>
<p>Descrizione</p>	<p><i>Descrizione sintetica delle linee di ricerca (max 1500 caratteri per ogni linea di ricerca).</i></p> <p><u>Italiano</u></p> <p>Le attività di ricerca del gruppo riguardano lo studio, lo sviluppo e la messa a punto di strategie, sistemi, e tecnologie per la protezione sismica del territorio e dell'ambiente antropizzato. Le soluzioni oggetto di studio intendono soddisfare i requisiti connessi non solo alla prestazione in senso strettamente tecnico, ma anche le attuali esigenze in termini di sostenibilità ed ecocompatibilità.</p> <p>Il gruppo è articolato sulle seguenti linee di ricerca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protezione delle costruzioni. <p style="padding-left: 40px;">La linea di ricerca si propone lo studio di materiali, tecniche e strategie innovative di intervento per la protezione sismica delle costruzioni basate non soltanto su tradizionali requisiti di rigidezza, resistenza e duttilità, ma anche sulla resilienza, intesa come capacità di riprendere rapidamente la completa funzionalità a seguito di un evento di tipo sismico. L'esperienza di eventi sismici anche recenti ha inoltre evidenziato l'estrema vulnerabilità di strutture e infrastrutture strategiche e rilevanti che, invece, dovrebbero mantenere integra la loro piena funzionalità per il ruolo che svolgono per le finalità di protezione civile. L'obiettivo è pertanto quello di sviluppare sistemi di protezione sismica di facile implementazione, a basso impatto e reversibili, che possano essere agevolmente rimossi, sostituiti, ed integrati, e che incrementino la resilienza sismica, limitando così i costi, i tempi e l'invasività degli interventi, in modo garantirne la fattibilità e la sostenibilità. In tale contesto si prevede di dare particolare enfasi allo studio di materiali e soluzioni ecocompatibili da sviluppare in armonia con i principi dell'economia circolare. La linea si rivolge a tutte le principali tipologie costruttive presenti in campo civile ed industriale, che includono: edifici per uso abitativo con struttura a telaio oppure a pareti; edifici ed altre strutture per uso industriale; edifici e altre strutture di tipo strategico; strutture speciali; ponti; infrastrutture idrauliche; etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protezione del territorio. <p style="padding-left: 40px;">Tale linea di ricerca è rivolta alla protezione del territorio nella sua duplice natura di ambiente naturale ed antropizzato. Essa affronta pertanto problematiche indirizzate, da un lato, alla valutazione della pericolosità da instabilità sismo-indotta in pendii naturali ed artificiali attraverso l'impiego di metodi innovativi e alla ricerca di metodi avanzati di tipo strutturale e non strutturale finalizzati alla mitigazione del rischio connesso. Allo stesso tempo, essa mira alla messa a punto</p>

di una serie di procedure per la valutazione della vulnerabilità sismica e del danno su scala edilizia e su scala urbana con la finalità di pervenire ad una valutazione globale della vulnerabilità sismica di intere aree territoriali. In tale contesto convergono competenze interdisciplinari necessarie per la caratterizzazione geologica e geotecnica dei siti interessati, l'analisi dei meccanismi di innesco o riattivazione dei fenomeni franosi e delle corrispondenti caratteristiche cinematiche post-rottura, il monitoraggio dei parametri precursori ed indicatori, lo studio dei meccanismi di interazione tra il corpo di frana e le opere strutturali ed infrastrutturali coinvolte, la stima della vulnerabilità del bene esposto (umano, economico e sociale). Viste le specificità del territorio Campania, in questa linea si affrontano anche e tematiche connesse al bradisismo, ovvero l'occorrenza di sismi di bassa magnitudo e profondità in aree fortemente antropizzate in relazione ad eventi deformativi del suolo di medio e lungo periodo. In maniera analoga, la linea intende affrontare la necessità emergente dalla domanda della comunità insediata di migliorare/valorizzare la sicurezza del territorio attraverso un'analisi non esclusivamente quantitativa ma anche prestazionale, finalizzata alla mitigazione del rischio sismico attraverso la riduzione della vulnerabilità del costruito.

- Risposta sismica locale ed interazione terreno-struttura.

Tra le lezioni apprese dai terremoti che hanno recentemente colpito il territorio nazionale, vi è sicuramente quella riguardante gli effetti locali in relazione alle particolari caratteristiche dei manufatti coinvolti dal sisma. Tali effetti, definibili anche come effetti di sito, hanno infatti dimostrato di giocare un ruolo fondamentale sulla vulnerabilità sismica delle costruzioni, richiamando l'attenzione sulla necessità di un approccio integrato che prenda in considerazione la risposta complessiva del sistema terreno-struttura. La linea di ricerca si incentra pertanto sullo studio del comportamento sismico dei terreni, nonché sull'interazione tra il terreno e gli elementi strutturali in contatto con esso, con particolare riferimento all'influenza che tale interazione riveste sulla risposta della struttura in elevazione. Il Gruppo è impegnato, in collaborazione con altri gruppi di ricerca internazionali, in un'ampia attività di ricerca di tipo analitico, numerico e sperimentale, con la finalità di mettere a punto metodologie semplificate e affidabili di analisi e progettazione che possano garantire elevati standard di protezione sismica.

- Tecnologie circolari per l'Ingegneria Sismica

Le tecnologie circolari costituiscono un approccio innovativo che, sulla base dei principi dell'economia circolare, mira a creare e implementare soluzioni sostenibili e resilienti. Tale linea si presenta pertanto fortemente interconnessa con le precedenti in modo da garantire la piena sostenibilità delle soluzioni proposte dal punto di vista ambientale ed economico. Ciò è coerente con lo spirito dell'economia e delle tecnologie circolari che, a differenza delle tecniche tradizionali rivolte principalmente alla progettazione di strutture e sistemi atti a resistere alle forze sismiche, si pongono l'obiettivo di migliorare la resilienza del costruito, promuovendo in tal

modo anche lo sviluppo sostenibile dell'industria AEC italiana. Le tecnologie circolari consentono anche di massimizzare l'efficienza degli investimenti nel settore attraverso l'implementazione di soluzioni finalizzate ad ottenere i massimi rendimenti o risultati possibili, ottimizzando l'uso delle risorse e riducendo al minimo gli sprechi. Considerazioni analoghe possono essere estese anche alla prestazione energetica e ad altri indicatori complessi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica che determinano l'abitabilità/agibilità del patrimonio edilizio, e che possono pertanto utilmente avvalersi del contributo offerto dalle tecnologie circolari.

Inglese

The research activities concern the study, development, and fine-tuning of strategies, systems, and technologies for the seismic protection of the landside and man-made environment. The solutions under study are aimed to satisfy the requirements connected not only to the performance in a strictly technical sense but also to the current needs in terms of sustainability and eco-compatibility.

- Building protection.

This research line intends to study materials, techniques, and innovative intervention strategies for the seismic protection of buildings based not only on traditional requirements of stiffness, resistance, and ductility but also on resilience, understood as the ability to quickly resume full functionality following a seismic event. The experience of even recent seismic events has also highlighted the extreme vulnerability of strategic and relevant structures and infrastructures, which, on the other hand, should maintain their full functionality due to the role they play for civil protection purposes. The goal is, therefore, to develop seismic protection systems that are easy to implement, low impact, and reversible, which can be easily removed, replaced, and integrated, and which increase seismic resilience, thus limiting costs, time, and invasiveness of the interventions, to guarantee their feasibility and sustainability. In this context, it is planned to give particular emphasis to the study of environmentally friendly materials and solutions to be developed in harmony with the principles of the circular economy. The line is aimed at all the main construction types present in the civil and industrial fields, which include: buildings for residential use with a frame or wall structure; buildings and other structures for industrial use; strategic buildings and other structures; special structures; bridges; hydraulic infrastructure; etc.

- Land protection.

This research line is addressed to the land protection, accounting for both the natural and the anthropic environment. It deals on one hand with issues related to the seismic-induced hazard estimation, involving natural and man-made slopes through innovative methods, and to the research of advanced structural/non-structural measures aimed to the associated risk mitigation. At the same time, it aims to develop a number of procedures for the damage assessment, at both

building and urban scales, with the goal of achieving a global assessment of the seismic vulnerability in entire territorial areas. In such a context interdisciplinary skills are converged that are necessary for the geological and geotechnical characterization of the involved sites, the analysis of the landslides triggering or reactivation mechanisms and of the corresponding post-failure kinematic features, the monitoring of precursors and indicator parameters, the analysis of the interaction mechanisms between the landslide body and the involved structural/infrastructural works, the assessment of the exposure vulnerability (human, economic, social). Because of the peculiarities of the Campanian region, this research line also approaches the so-called bradyseism, that is, the occurrence of low-magnitude and low-depth earthquakes in highly urbanized areas associated with soil deformation episodes on the medium- to long-term. The line similarly aims to face the emerging need required by the established community to improve/enhance the territory safety by an analysis not exclusively quantitative but also performance-based, aimed to the seismic risk mitigation through the building vulnerability reduction.

- Local seismic response and soil-structure interaction.

Among the lessons learned from the earthquakes that have recently hit the national territory, there is certainly the one concerning the local effects with regard to the particular features of the artifacts involved in the earthquake. These effects, which can also be defined as site effects, have in fact shown to play a fundamental role on the seismic vulnerability of buildings, drawing attention to the need for an integrated approach that takes into consideration the overall response of the soil-structure system. Thus, the research focuses on the seismic behaviour of soils, as well as the interaction between the soil and the structural elements in contact with it, with special emphasis on the influence of this interaction on the response of the supported structure. The Research group is engaged, in cooperation with other international groups, in a wide analytical, numerical and experimental activity, the final aim being the development of simplified yet reliable analysis- and design-oriented methodologies ensuring high standards of seismic protection.

- Tecnologie circolari per l'Ingegneria Sismica

Circular technologies represent an innovative approach based on the principles of the circular economy and intended to create and implement sustainable and resilient solutions. This line is therefore strongly interconnected with the previous ones in order to guarantee the full sustainability of the solutions proposed from the environmental and economic point of view. This is consistent with the spirit of the circular economy and technologies which, unlike traditional techniques aimed mainly at the design of structures and systems capable of resisting seismic forces, aim at improving the resilience of the built environment, thus promoting also the sustainable development of the Italian AEC industry. Circular technologies also maximize the efficiency of investments in the field through the implementation of solutions aimed at obtaining the

maximum possible returns or results, thus optimizing the use of resources and minimizing waste. Similar considerations can also be extended to energy performance and other complex indicators of environmental, social and economic sustainability that determine the habitability/usability of the building heritage, and which can therefore usefully make use of the contribution offered by circular technologies.

Riferimento all'interazione con altri gruppi di ricerca dell'Ateneo.

Alcune delle attività di ricerca si avvalgono anche dell'interazione con il gruppo di ricerca "Rischio geo-idrologico ed effetti del cambiamento climatico" e del gruppo di ricerca "Ingegneria Strutturale e del Vento".

The research activities take advantage of the interaction with the research group "Geo-hydrological risk and effects of climate change" and the research group "Structural & Wind Engineering".

Partecipazione a progetti di Ricerca.

I ricercatori del gruppo sono impegnati in numerosi progetti di ricerca in ambito nazionale e internazionale, tra i quali:

- 1) Progetto Esecutivo Reluis-DPC 2014-2018: (Convenzione tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile e Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica - ReLUIS, Attuazione dell'Accordo Quadro DPC/ReLUIS 2014-2018). PR3 - Strutture in acciaio & composte acciaio-calcestruzzo. Responsabile Unità di Ricerca Università della Campania "Luigi Vanvitelli: prof. A. Mandara.
- 2) Progetto Esecutivo Reluis-DPC 2019-2021 e 2022-2024: (Convenzione tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile e Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica - ReLUIS, Attuazione dell'Accordo Quadro DPC/ReLUIS 2022-2024), WP5 Interventi di rapida esecuzione a basso impatto ed integrati. Responsabile Unità di Ricerca Università della Campania "Luigi Vanvitelli: prof. A. Mandara.
- 3) Progetto Esecutivo Reluis-DPC 2019-2021 e 2022-2024: (Convenzione tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile e Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica - ReLUIS, Attuazione dell'Accordo Quadro DPC/ReLUIS 2022-2024), WP12 Contributi normativi relativi a costruzioni civili e industriali di acciaio e composte acciaio-calcestruzzo. Responsabile Unità di Ricerca Università della Campania "Luigi Vanvitelli: prof. A. Mandara.
- 4) Progetto PRIN 2022, PC-RACKS Progressive Collapse of steel pallet RACKS. Responsabile Unità di Ricerca Università della Campania "Luigi Vanvitelli": prof. M. Ferraioli.
- 5) MITIGO – Mitigazione dei rischi naturali per la sicurezza e la mobilità nelle aree montane del Mezzogiorno, cofinanziato dall'Unione Europea – FESR, PON Ricerca e Innovazione 2014-2020"

- 6) Progetto PRIN 2022: “INnovaTive dESign appRoACH for offshore wind Turbine foundations” (INTERACT). Finanziato. PI: prof. Raffaele Di Laora (in corso).
- 7) Progetto ERIES “REal Scale experimental assessment of Pile grOup dyNamic impedance” (RESPOND), Horizon Europe Framework Programme, Ref: 101058684-HORIZON-INFRA-2021-SERV-01-07. PI prof. R. Di Laora (in corso).
- 8) Progetto ERIES “Pounding on Backwall-backfill systems” (PoundBac2) Horizon Europe Framework Programme, Ref: 101058684-HORIZON-INFRA-2021-SERV-01-07. Responsabile Unità di Ricerca Università della Campania “Luigi Vanvitelli: prof. R. Di Laora (in corso).
- 9) Progetto Giovani Ricercatori 2022, “Experimental assessment of energy Piles response to Cyclic Thermal loading” (EPIC-T), PI: dr.ssa C. Iodice, co-PI: prof. R. Di Laora (in corso).
- 10) Progetto ReLUIS-DPC 2022-2024 WP3 “Rischio Implicito”. Unità di Ricerca dell’Università della Campania “L. Vanvitelli”, Responsabile scientifico: Prof. R. Di Laora (in corso).
- 11) Progetto VALERE 2020, “Piles AS SEismic vulnerability Reduction Appliances” (PASSERA’) PI prof. R. Di Laora, 01/09/2020 – 31/12/2021.
- 12) Progetto ReLUIS-DPC 2019-2021, WP3 “RINTC”. Unità di Ricerca dell’Università della Campania “L. Vanvitelli”, Responsabile scientifico: prof. R. Di Laora.
- 13) Progetto VALERE 2020, REduction of Soil Consumption towards Urban and Environmental Regeneration - RE.S.C.U.E.R., Progetto di ricerca 1° Classificato nella graduatoria di merito del Programma Valere 2020, Bando Inter-ateneo, finanziato con DR n. 138 del 17-2-2020.
- 14) Progetto Reluis-DPC: Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica RELUIS, “Ricerca dal titolo: “Valutazione e monitoraggio della sicurezza strutturale di ponti, WP1 e WP2”. Unità Locale di Ricerca dell’Università della Campania “Luigi Vanvitelli”, responsabili prof. Alberto Maria Avossa e prof. Francesco Ricciardelli. Periodo dal marzo 2023.
- 15) Programma di ricerca dal titolo: "Risposta dinamica ed efficienza strutturale di generatori eolici per installazioni On-shore ed Off-shore" nell'ambito del Dipartimento di Ingegneria dell'Università della Campania "Luigi Vanvitelli". Responsabile del progetto finanziato a seguito di selezione nell'ambito del Programma "Valere" per l'assegnazione di un contributo di premialità a favore di ricercatori a tempo determinato di tipo A. Periodo dal 24.05.2018 al 24.05.2020.
- 16) Nisida Coast to Coast”, nell’ambito del Progetto di Ricerca “NISIDA COAST TO COAST” (2018 - PAS 01032), di cui è responsabile scientifico il prof Alfonso MARINO.

The researchers of the group are involved in several research projects, either national or international, among which:

- 1) Reluis-DPC 2014-2018 Research Project: (Agreement between the

Presidency of the Council of Ministers, the Department of Civil Protection, and the Network of University Laboratories of Seismic Engineering - ReLUIIS, Implementation of the Framework Agreement DPC/ReLUIIS 2014-2018). PR3 - Steel & steel-concrete composite structures. Group Leader for University of Campania: pr of .A. Mandara.

- 2) Reluis-DPC 2019-2021 and 2022-2024 Research Project: (Agreement between the Presidency of the Council of Ministers, the Department of Civil Protection and the Network of University Laboratories of Earthquake Engineering - ReLUIIS, Implementation of the Framework Agreement DPC/ReLUIIS 2022-2024), WP5 Quick, low-impact and integrated interventions. Group Leader for University of Campania: pr of .A. Mandara.
- 3) Reluis-DPC 2019-2021 and 2022-2024 Research Project: (Agreement between the Presidency of the Council of Ministers, the Department of Civil Protection and the Network of University Laboratories of Earthquake Engineering - ReLUIIS, Implementation of the Framework Agreement DPC/ReLUIIS 2022-2024), WP12 Regulatory contributions relating to civil and industrial constructions of steel and steel-concrete composites. Group Leader for University of Campania: pr of .A. Mandara.
- 4) PRIN 2022, Research projects of significant national interest, PC-RACKS Progressive Collapse of steel pallet RACKS. Group Leader for University of Campania: prof. M. Ferraioli.
- 5) MITIGO - Mitigation of natural risks to ensure safety and mobility in mountain areas of Southern Italy, co-funded by MIUR PON R&I 2014–2020 Program (ARS01_00964)
- 6) National Project PRIN 2022 entitled “INnovaTive dEsign appRoACH for offshore wind Turbine foundations” (INTERACT). Granted. PI: prof. R. Di Laora (ongoing).
- 7) European Project ERIES “REal Scale experimental assessment of Pile grOup dyNamic impedance” (RESPOND), Horizon Europe Framework Programme, Ref: 101058684-HORIZON-INFRA-2021-SERV-01-07. PI (User Group Leader) prof. R. Di Laora (ongoing).
- 8) European Project ERIES “Pounding on Backwall-backfill systems” (PoundBac2) Horizon Europe Framework Programme, Ref: 101058684-HORIZON-INFRA-2021-SERV-01-07. User Group Member for University of Campania prof. R. Di Laora (ongoing).
- 9) University Project for Young Researchers 2022, “Experimental assessment of energy Piles response to Cyclic Thermal loading” (EPIC-T), PI: dr. Chiara Iodice, co-PI: prof. R. Di Laora (ongoing).
- 10) National Project ReLUIIS-DPC 2022-2024 WP3 “Implicit Risk”. Group Leader for University of Campania: Prof. R. Di Laora (ongoing).
- 11) University Project VALERE 2020 “Piles AS SEismic vulnerability Reduction Appliances” (PASSERA’) PI prof. R. Di Laora, 01/09/2020 – 31/12/2021.
- 12) National Project ReLUIIS-DPC 2019-2021, WP3 “RINTC”. Group Leader for University of Campania: Prof. R. Di Laora.
- 13) University Project VALERE 2020, REduction of Soil Consumption

towards Urban and Environmental Regeneration - RE.S.C.U.E.R.: Prof. S. Losco.

- 14) Reluis-DPC Project: Network of the University Laboratories of Seismic Engineering ReLUIIS, "Research Program titled: "Monitoring and assessment of bridge structural safety, WP1 e WP2". Research Local Unit of University of Campania "Luigi Vanvitelli", Responsible prof. Alberto Maria Avossa and prof. Francesco Ricciardelli. From 03/2023.
- 15) Research program titled: " Dynamic Response and Structural Efficiency of onshore and offshore Wind Turbines", Department of Engineering, University of Campania "Luigi Vanvitelli". Project funded upon a selection within the "Valere" Program for Assistant Professors type A. Principal Investigator: Alberto Maria Avossa. From 05.24.2018 to 05.24.2020.
- 16) Nisida Coast to Coast", research Project "NISIDA COAST TO COAST" (2018 - PAS 01032), scientific manager prof Alfonso MARINO.

Prodotti scientifici principali

Nell'ultimo triennio, i ricercatori del gruppo hanno prodotto numerosi articoli scientifici, pubblicati in ambito nazionale e internazionale, tra i quali i seguenti (in parentesi, il quartile della categoria ISI-WoS di riferimento):

In the last three years, the researchers of the group published several scientific articles, either in national or international journals and conference proceedings, among which (in brackets, the ISI-WoS category quartile):

- 1) Ferraioli, M., Lavino, A., De Matteis, G., (2023) A design method for seismic retrofit of reinforced concrete frame buildings using aluminum shear panels, Archives of Civil And Mechanical Engineering 23(2): 106. DOI: 10.1007/s43452-023-00639-1. (Q1)
- 2) Ferraioli, M., Laurenza, B., Lavino, A., Frattolillo, C., De Matteis, G., (2023) Seismic retrofit of a steel-reinforced concrete hospital building using continuous energy-dissipative steel columns, Steel and Composite Structures, 47(4): 467-488. DOI: 10.12989/scs.2023.47.4.467. (Q1)
- 3) Ferraioli, M., Lavino, A., Mandara, A., (2022) Progressive Collapse Assessment and Retrofit of a Multistory Steel Braced Office Building, International Journal of Steel Structures, 22(4): 1086-1107. DOI: 10.1007/s13296-022-00626-x. (Q2)
- 4) Ferraioli, M., Concilio, A., Moliterno, C., (2022) Seismic performance of a reinforced concrete building retrofitted with self-centering shape memory alloy braces, Earthquake Engineering and Engineering Vibration, 21(3): 785-809. DOI: 10.1007/s11803-022-2113-4. (Q2)
- 5) Comegna, L., Picarelli, L., Urciuoli, G. (2020) Effects of Slope Movements on Soil Structure and Hydrological Response. Geotechnical and Geological Engineering 38(5): 5633-5647. DOI: 10.1007/s10706-020-01341-2. (Q2)

- 6) Picarelli, L., Di Maio, C., Tommasi, P., Urciuoli, G., Comegna, L. (2022) Pore water pressure measuring and modeling in stiff clays and clayey flysch deposits: A challenging problem. *Engineering Geology* 296, 106442. DOI: 10.1016/j.enggeo.2021.106442. (Q1)
- 7) Urciuoli, G., Comegna, L., Pirone, M., Picarelli, L. (2020) Technical note: The beneficial role of a natural permeable layer in slope stabilization by drainage trenches. *Hydrology and Earth System Sciences* 24(4): 1669–1676. DOI: 10.5194/hess-24-1669-2020. (Q1)
- 8) Di Laora, R. (2023). Kinematic bending of piles in made ground. *Géotechnique*, 1-33. DOI: 10.1680/jgeot.22.00106. (Q1)
- 9) Conti, R., Di Laora, R. (2022). Substructure Method Revisited for Analyzing the Dynamic Interaction of Structures with Embedded Massive Foundations. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 148(6), 04022029. DOI: 10.1061/(ASCE)GT.1943-5606.0002787. (Q1)
- 10) Di Laora, R., de Sanctis, L., & Aversa, S. (2019). Bearing capacity of pile groups under vertical eccentric load. *Acta Geotechnica*, 14, 193-205. DOI: 10.1007/s11440-018-0646-5. (Q1)
- 11) Di Laora, R., & Rovithis, E. (2015). Kinematic bending of fixed-head piles in nonhomogeneous soil. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 141(4), 04014126. DOI: 10.1061/(ASCE)GT.1943-5606.0001270. (Q1).
- 12) Losco, S., de Biase, C. (2021). Land consumption versus urban regeneration. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 178 SIST: 228–239. DOI: 10.1007/978-3-030-48279-4_22.
- 13) Losco, S., De Biase, C. (2020). Vulnerabilità sismica e rigenerazione del patrimonio edilizio: in: A. Galderisi, M. di Venosa, G. Fera, S. Menoni, *Geografie del rischio. Nuovi paradigmi per il governo del territorio: 227-237*, Donzelli Editore, Roma, ISBN 9788855220781.
- 14) Losco, S., Macchia, L. (2019). Ecologia e Pianificazione del Territorio verso l'Eco-Planning, in: Aa.Vv., *Confini, movimenti, luoghi. politiche e progetti per città e territori in transizione. Atti della XXI Conferenza Nazionale della Società Italiana degli Urbanisti: 1-11*, Roma 7-8 giugno 2018, Planum Publisher, Roma-Milano, ISBN 978-88-99237-17-2.
- 15) Losco, S., Pagano, G. (2019). Campania region metropolitan area. Planning tools to redevelop the aversana conurbation. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 101: 113–123. DOI: 10.1007/978-3-319-92102-0_13.
- 16) Ferraioli, M., Lavino A., Abruzzese D., Avossa A.M. (2020). Seismic Assessment, Repair and Strengthening of a Medieval Masonry Tower in Southern Italy. *International Journal of Civil Engineering*, Springer, 18: 967-994. DOI: 10.1007/s40999-020-00515-6. (Q2)
- 17) Avossa, A.M., Picozzi, V., Ricciardelli, F., (2021). Load-Carrying Capacity of Compressed Wall-Like RC Columns Strengthened with FRP. *Buildings*, MDPI, 11, 285, DOI: 10.3390/buildings11070285. (Q2)

- 18) Picozzi V., Avossa A.M., Ricciardelli F., (2022). Probabilistic Assessment of Footbridge Response to Single Walkers. *Archive of Applied Mechanics*, Springer, 92: 1913-1927. DOI: 10.1007/s00419-022-02156-8. (Q2)
- 19) Marino, A., Pariso, P., (2020). Comparing European countries' performances in the transition towards the Circular Economy. *Science of the Total Environment*, 2020, 729, 138142. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138142.
- 20) Khadim, N., Agliata, R., Marino, A., Thaheem, M.J., Mollo, L., (2022). Critical review of nano and micro-level building circularity indicators and frameworks. *Journal of Cleaner Production*, 357, 131859. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.131859. (Q1).
- 21) Agliata, R., Marino, A., Mollo, L., Pariso, P., (2020). Historic building energy audit and retrofit simulation with hemp-lime plaster-A case study. *Sustainability (Switzerland)*, 12(11), 4620. DOI: 10.3390/su12114620. (Q1)
- 22) Moretti R., De Natale G., Troise C. (2017) A geochemical and geophysical reappraisal to the significance of the recent unrest at Campi Flegrei caldera (Southern Italy). *G3* , 18(3), 1244-1269.
- 23) Moretti, R., Troise, C., Sarno, F., & De Natale, G. (2018b). Caldera unrest driven by CO₂-induced drying of the deep hydrothermal system. *Scientific reports*, 8(1), 8309.
- 24) Troise, C., De Natale, G., Schiavone, R., Somma, R., and Moretti, R. (2019). The Campi Flegrei caldera unrest: Discriminating magma intrusions from hydrothermal effects and implications for possible evolution. *Earth-Science Reviews*, 188, 108-122.
- 25) Schiavone R., De Natale G., Borgia A., Troise C., Moretti R., Somma R. (2020) Seismogenic potential of withdrawal-reinjection cycles: numerical modelling and implication on induced seismicity. *Geothermics* 85, 101770
- 26) Saurel JM, Corbeau J, Deroussi S, Didier T, Lemarchand A, Moune S., Lynch L., Le Jeune AM, Moretti R, Komorowski JC., (2020), Building a natural-hazard resilient high-quality seismic network: how WI network sustained hurricanes Maria and Irma. *Seismological Res. Lett.*, 92, 77-84
- 27) Falcin A., Métaxian 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 Chabalier J.-B., Lemarchand A. A machine learning approach for automatic classification of volcanic seismicity at La Soufrière volcano, Guadeloupe. (2020) *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 107151.

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

Le attività di ricerca sono sviluppate in collaborazione con numerose istituzioni di ricerca e aziende, tra cui si ricordano:

1. Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici

(CMCC).

2. Università di Napoli “Parthenope” (prof. Luca de Sanctis), Università di Roma Tor Vergata (prof. Riccardo Conti), Politecnico di Milano (prof. Gabriele Della Vecchia), Università Roma “Tor Vergata” (prof. Donato Abruzzese)
3. Khalifa University e University of Bristol (prof. George Mylonakis), KU Leuven (prof. George Anoyatis), Democritus University of Thrace (prof. E. Rovithis), University of Cambridge (prof. Giulia Viggiani e prof. G. Madabhushi), UPM – Universidad Politecnica de Madrid, DUyOT - Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, University of Thessaly (prof. Euripidis Mistakidis).
4. BENECON Scarl, consorzio interuniversitario che si interessa del Paesaggio, Beni culturali ed il Governo del Territorio, società partecipata dall’Università della Campania “Luigi Vanvitelli”.
5. ACER Campania, Agenzia Campana per l’Edilizia Residenziale, sede di Caserta.
6. ENEL Green Power, società del Gruppo Enel che gestisce e sviluppa attività di generazione di energia da fonti rinnovabili a livello globale.
7. INGV Osservatorio Vesuviano (dott. Giuseppe De Natale)

The research activities are developed in collaboration with several research institutions and companies, among which:

1. Foundation Euro-Mediterranean Centre on Climate Change (CMCC)
2. Università di Napoli “Parthenope” (prof. Luca de Sanctis), Università di Roma Tor Vergata (prof. Riccardo Conti), Politecnico di Milano (prof. Gabriele Della Vecchia), Università Roma “Tor Vergata” (prof. Donato Abruzzese)
3. Khalifa University e University of Bristol (prof. George Mylonakis), KU Leuven (prof. George Anoyatis), Democritus University of Thrace (prof. E. Rovithis), University of Cambridge (prof. Giulia Viggiani e prof. G. Madabhushi), UPM – Universidad Politecnica de Madrid, DUyOT - Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, University of Thessaly (prof. Euripidis Mistakidis).
4. BENECON Scarl, University consortium on Landscape, Cultural Heritage and Territorial Governance, company owned by University of Campania “Luigi Vanvitelli”.
5. ACER Campania, Residential Building Agency in Campania, Caserta office.
6. ENEL Green Power, Enel Group company managing and developing energy generation from renewable sources worldwide.

7. INGV Osservatorio Vesuviano (dott. Giuseppe De Natale)

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

Accordo Operativo di collaborazione tecnico-scientifica con:

1. Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e Strutturale, ReLUIS, consorzio interuniversitario che fornisce supporto scientifico, organizzativo, tecnico e finanziario alle Università consorziate, promuovendo la partecipazione ad attività scientifiche e di indirizzo tecnologico nel campo dell'Ingegneria Sismica e Strutturale in accordo con programmi di ricerca nazionali ed internazionali. Le attività svolte in collaborazione con ReLUIS sono regolate da varie convenzioni stipulate con il Dipartimento di Ingegneria e finalizzate allo sviluppo di linee di ricerca nell'ambito dell'Ingegneria Sismica e dell'Ingegneria Strutturale.
2. ILS LEDA. International Links and Services for Local Economic Development Agencies.

Operative Agreement for technical and scientific cooperation with

1. Network of the University Laboratories of Seismic Engineering ReLUIS, inter-university consortium that aims to co-ordinate the activities of the University Laboratories of Seismic and Structural Engineering, providing scientific, organizational, technical and financial support to member Universities and promoting their participation to scientific and technological activities in the field of Seismic and Structural Engineering in accordance with the specific national and international research programs. The research activities carried out in collaboration with ReLUIS are regulated by various agreements stipulated with the Department of Engineering aiming at the development of different research in the field of Earthquake Engineering and Structural Engineering.
2. ILS LEDA. International Links and Services for Local Economic Development Agencies.

Categorie ISI WEB di riferimento

Engineering, Civil; Engineering, Geological; Engineering, Resources.

Settori Scientifico-Disciplinari di riferimento.

GEO/02; GEO/08; ICAR /02; ICAR/07; ICAR/08; ICAR/09; ICAR/10; ICAR/20, ING-IND/10, ING-IND/22; ING-IND/35

web <https://www.ingegneria.unicampania.it/ricerca/gruppi-di-ricerca#.....>

Responsabile scientifico/
Prof. Alberto Mandara

Coordinatore	
Settore ERC del gruppo	PE8_3 Civil engineering, architecture, offshore construction, lightweight construction, geotechnics, waste treatment
Componenti	Alberto MANDARA, Alessandro MANDOLINI, Francesco RICCIARDELLI, Alberto D'AMORE, Massimiliano FERRAIOLI, Luca COMEGNA, Raffaele DI LAORA, Luigi MOLLO, Alberto Maria AVOSSA, Vincenzo MINUTOLO, Eugenio RUOCCO, Roberto MORETTI, Daniela RUBERTI, Salvatore LOSCO, Alfonso MARINO, Luigi GRASSIA, Chiara IODICE.