

## Gruppo di Ricerca

# Meccanica e Sicurezza delle Strutture

<b>Periodo:</b> 2017-2018-2019
<b>Nome del gruppo:</b> Meccanica e Sicurezza delle Strutture Mechanics and Structural Safety
<b>Descrizione:</b> Il Gruppo di Ricerca si occupa di modellazione numerica e analisi statica e dinamica delle strutture, dai problemi di base allo sviluppo di procedure innovative per la valutazione della sicurezza sismica e la definizione e ottimizzazione degli interventi sul patrimonio edilizio, anche in rapporto al territorio. Rientrano nell'ambito dell'attività del gruppo di ricerca molteplici tematiche connesse all'ingegneria strutturale, sia quelle rivolte alle nuove costruzioni sia, e soprattutto, alla verifica e riabilitazione strutturale di quelle esistenti, oltre alle tematiche strettamente connesse alla sperimentazione di materiali e strutture. Il campo di ricerca spazia, in particolare, dall'analisi del comportamento statico di singoli elementi strutturali (archi, volte, pannelli murari, singole travi, pilastri o elementi isolati quali le torri eoliche) e non strutturali (oggetti d'arte, attrezzature di laboratorio) soggetti a sollecitazioni statiche e dinamiche, all'analisi sismica e alla valutazione della sicurezza di interesse strutture (edifici convenzionali, edifici monumentali e ponti), alla valutazione della vulnerabilità e resilienza dei centri storici, all'utilizzo di tecniche di protezione sismica delle strutture mediante sistemi innovativi. L'ambito territoriale di maggiore riferimento è la Regione Campania, con particolare attenzione all'area casertana. La scala di analisi è sia territoriale, mediante la definizione di strumenti speditivi e di processi decisionali integrati supportati da sistemi informativi territoriali, sia a livello del singolo manufatto o, quando necessario, del dettaglio costruttivo. Sono oggetto di specifico studio e analisi tutti i manufatti o complessi di manufatti che siano di interesse storico o archeologico nel territorio di riferimento o gli elementi strutturali i cui comportamenti possano costituire il punto di partenza per lo sviluppo di modellazioni specifiche e applicabili su scala più ampia per lo sviluppo sostenibile del patrimonio esistente. Applicazioni alle strutture murarie che costituiscono il patrimonio monumentale (chiese, volte e scale elicoidali) e modelli a scala territoriale sono già stati presentati a congressi nazionali ed internazionali e pubblicati su riviste di rilievo internazionale. Sono attivi progetti di ricerca e numerose convenzioni scientifiche relative a problematiche inerenti alla salvaguardia sismica delle costruzioni esistenti.
<b>Parole chiave:</b> Masonry, Steel, Cultural Heritage, Seismic safety, Historical centers, Urban strategies, No tension materials, Kinematic analysis, Nonstructural elements, Structural dynamics, Rigid block dynamics, Experimental tests.

### **RISULTATI PIÙ IMPORTANTI NEL PERIODO DI RIFERIMENTO 2017-2019:**

Definizioni e messa a punto di modelli strutturali e di procedure numeriche per l'analisi sismica delle strutture. Sviluppo di software innovativi per la valutazione della sicurezza statica e sismica di strutture esistenti, specifici per diverse tipologie di costruzioni. Analisi numeriche di costruzioni murarie caratterizzate da specificità strutturali. Valutazione di tecniche di consolidamento delle strutture murarie esistenti ed analisi delle proprietà meccaniche di materiali tradizionali diffusi nel patrimonio culturale campano, quale la malta pozzolanica. Dinamica di blocchi rigidi per la protezione sismica di oggetti vulnerabili custoditi nei musei o di materiale e attrezzature di laboratorio presenti in edifici strategici quali gli ospedali, dinamica elastoplastica di elementi snelli in acciaio. Metodi di valutazione della vulnerabilità sismica e degli scenari di danno post-sisma di chiese e centri storici.

### **Riferimento all'Interazione con altri gruppi di ricerca di ateneo:**

Il gruppo di ricerca interagisce con il GdR Standard-FA del Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale e con il Laboratorio di strutture civili del Dipartimento di Ingegneria dell'Ateneo.

### **Partecipazione a progetti di ricerca:**

Il gruppo di ricerca partecipa, attraverso una convenzione sottoscritta con la "Società Progetto Laocoonte S.c.p.a. - Istituto di Ricerca", alle attività del progetto di ricerca "Studi e ricerche sui beni culturali e paesaggistici per lo sviluppo turistico delle aree territoriali della Regione Campania", di durata triennale finanziato dalla Regione Campania alla suddetta Società.

Il gruppo di ricerca partecipa al progetto "Progettazione Automatizzata" nell'ambito dell'Asse IV, obiettivi specifici 18 e 21 del POR CAMPANIA FSE 2014-2020 - 2014IT055FOPO20, attraverso la partecipazione di alcuni componenti al gruppo di lavoro del progetto e attraverso le attività derivanti dall'assegno di ricerca "Il BIM per la manutenzione e la sicurezza sismica delle costruzioni esistenti", finanziato all'interno del suddetto progetto.

Il gruppo di ricerca, attraverso alcuni suoi componenti, partecipa al progetto Reluis (RETE DEI LABORATORI UNIVERSITARI DI INGEGNERIA SISMICA) finanziato dal Dipartimento della Protezione Civile in materia di *Vulnerabilità e Rischio Sismico, per il supporto alle attività di gestione tecnica dell'emergenza e connesse ai programmi di prevenzione sismica, per lo sviluppo della conoscenza e l'assistenza alla redazione di norme tecniche.*

Il gruppo di ricerca, attraverso alcuni suoi componenti, partecipa al progetto CUR-Regione Campania "Potenziamento e analisi critica dell'Anagrafe dell'Edilizia Scolastica della Regione Campania" finanziato dalla Regione Campania nell'ambito della misura POR Campania FSE 2014-2020 e sviluppato da 5 Atenei regionali.

### **Prodotti scientifici:**

1. Frunzio, G., Di Gennaro, L. and Guadagnuolo, M. 'Palazzo Ducale in Parete: remarks on code provisions', Int. J. Masonry Research and Innovation, Vol. 4, Nos. 1/2, 2019, pp.159–173.
2. De Matteis G., Brando G., Corlito V., Criber E., Guadagnuolo M., "Seismic vulnerability assessment of churches at regional scale after the 2009 L'Aquila earthquake", Int. J. Masonry Research and Innovation, Vol. 4, Nos. 1/2, 2019, pp.174–196.
3. Guadagnuolo M., Aurilio M., Faella G., "Seismic risk of masonry buildings: methods compared", Proc. 9th International Conference on Computational Methods, Roma, Italy, 6 -10 August, 2018, ISSN 2374-3948.

4. Guadagnuolo M., Nuzzo M., Faella G., "The Corpus Domini Bell Tower: Conservation and Safety", Proc. XIV International Conference on Building Pathology and Constructions Repair – CINPAR 2018, Firenze, Italia, Giugno 20-22, 2018. Procedia Structural Integrity
5. Frunzio, G., Di Gennaro, L., "Seismic structural upgrade of historical buildings through wooden deckings strengthening: the case of study of Palazzo Ducale in Parete, Italy", Proc. XIV International Conference on Building Pathology and Constructions Repair – CINPAR 2018, Firenze, Italia, Giugno 20-22, 2018. Procedia Structural Integrity
6. Corlito V., Guadagnuolo M., Tafuro A., De Matteis G., "Vulnerabilità Sismica delle Chiese a Tre Navate nella Diocesi di Alife-Caiazzo", Atti del XVII Convegno Ingegneria sismica in Italia, Pistoia, Italy, September 17-21, 2017, ISBN 978-886741-8541
7. Corlito V., Guadagnuolo M., Tafuro A., De Matteis G., "SEISMIC RISK ASSESSMENT OF ONE NAVE COMPLEX CHURCHES The Alife-Caiazzo diocese in Caserta province", Proc. 3rd International Conference on PROTECTION OF HISTORICAL CONSTRUCTIONS Lisbon, Portugal, 12 – 15 July, 2017 ISBN 978-989-8481-58-0
8. Guadagnuolo M., Aurilio M., De Matteis G., Faella G., "STRUCTURAL TYPES AND SEISMIC BEHAVIOUR OF CLOISTERS", Proc. 3rd International Conference on PROTECTION OF HISTORICAL CONSTRUCTIONS Lisbon, Portugal, 12 – 15 July, 2017 ISBN 978-989-8481-58-0
9. Monaco, M., Calderoni, B., Iannuzzo, A., Gesualdo, A. "Behaviour of in-plane loaded masonry panels", Procedia Structural Integrity, vol. 11, 388-393, 2018, doi: 10.1016/j.prostr.2018.11.050
10. Gesualdo, A., Iannuzzo, A., Penta, F., Monaco, M. "Nonlinear dynamics of a wind turbine tower", Frontiers of Mechanical Engineering, 2019, doi: 10.1007/s11465-019-0524-3
11. Gesualdo, A., Iannuzzo, A., Minutolo, V., Monaco, M., "Rocking of freestanding objects: theoretical and experimental comparisons", Journal of Theoretical and Applied Mechanics, vol. 56, n. 4, 977-991, 2018, doi: 10.15632/jtam-pl.56.4.977
12. Bergamasco, I., Gesualdo, A., Iannuzzo, A., Monaco, M. "An integrated approach to the conservation of the roofing structures in the Pompeian domus", Journal of Cultural Heritage, vol. 31, p. 141-151, 2018, doi: 10.1016/j.culher.2017.12.006
13. Cennamo, C., Gesualdo, A., Monaco, M. "Shear plastic constitutive behaviour for near-fault ground motion", Journal of Engineering Mechanics-ASCE, vol. 143 n. 9, 04017086, 2017, doi: 10.1061/(ASCE)EM.1943-7889.0001300
14. Gesualdo, A., Cennamo, C., Fortunato, A., Frunzio, G., Monaco, M., Angelillo, M. "Equilibrium formulation of masonry helical stairs", Meccanica, vol. 52 n. 8, p. 1963-1974, 2017, doi: 10.1007/s11012-016-0533-9
15. Brando, G., De Matteis, G., Spacone, E., Predictive model for the seismic vulnerability assessment of small historic centres: Application to the inner Abruzzi Region in Italy. In ENGINEERING STRUCTURES, 2017, vol. 153, pp. 81-96, ISSN:0141-0296, Scopus 2-s2.0-85034100613.
16. Zizi, M., Campitiello, F., Dogariu, A. I., De Matteis, G., Cyclic Response of Brick-Cement Mortar Masonry Shear-Walls Retrofitted with Steel Grids. Prohitech '17\_3rd International Conference on Protection of Historical Constructions, Lisbon, Portugal, 12-15 July 2017. IST Press, Mazzolani, F.M, Lamas, A., Calado, L., Proença J. M., Faggiano, B. (eds), 2017, pp. 215-216, ISBN 978-989-8481-58-0.

17. De Matteis, G., Brando, G., Corlito, V., Criber, E., Seismic Vulnerability Assessment of Churches at Large Territorial Scale: Calibration of a Methodology on the Basis of the 2009 L'Aquila Earthquake. Prohitech '17\_3rd International Conference on Protection of Historical Constructions, Lisbon, Portugal, 12-15 July 2017. IST Press, Mazzolani, F.M, Lamas, A., Calado, L., Proença J. M., Faggiano, B. (eds), 2017, pp. 217-218, ISBN 978-989-8481-58-0.
18. Del Colombo, F., Campitiello, F., De Matteis, G., Damage Scenarios and Construction Typologies in the Towns of Cocullo, Goriano Sicoli, Gagliano Aterno and San Demetrio Ne' Vestini After the 2009 L'Aquila Earthquake. Prohitech '17\_ 3rd International Conference on Protection of Historical Constructions, Lisbon, Portugal, 12-15 July 2017. IST Press, Mazzolani, F.M, Lamas, A., Calado, L., Proença J. M., Faggiano, B. (eds), pp. 433-434, ISBN 978-989-8481-58-0.
19. De Matteis, G., Zizi, M., Preliminary analysis on the effect of 2016 Central Italy earthquake on one-nave churches, in Structural Analysis of Historical Constructions. An Interdisciplinary Approach, SAHC 2018, 11-13 Settembre 2018, Cusco, Perù. RILEM Bookseries, Aguilar, R.; Torrealva, D.; Moreira, S.; Pando, M. A.; Ramos, L. F. (eds), pp. 1268-1279, ISBN: 978-3-319-99440-6.
20. De Matteis, G., Brando, G., Corlito, V., Simplified assessment of the seismic vulnerability of churches after the 2009 L'Aquila earthquake, in Structural Analysis of Historical Constructions. An Interdisciplinary Approach, SAHC 2018, 11-13 Settembre 2018, Cusco, Perù. RILEM Bookseries, Aguilar, R.; Torrealva, D.; Moreira, S.; Pando, M. A.; Ramos, L. F. (eds), pp. 1280-1289, ISBN:978-3-319-99440-6.

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

La ricerca del gruppo è interfacciata con le attività di ricerca connesse al progetto di ricerca “*Studi e ricerche sui beni culturali e paesaggistici per lo sviluppo turistico delle aree territoriali della Regione Campania*”, di durata triennale, finanziato dalla Regione Campania alla “*Società Progetto Laocoonte S.c.p.a. - Istituto di Ricerca*”.

- Il lavoro di ricerca si interfaccia con le attività di ricerca connesse con il progetto ReLUIIS.
- Nomina del componente G. De Matteis nel Project Team CEN--SC9-T1 “Aluminium” per la fase 1 del Mandato M/515 “Evolution of Structural Eurocodes”;
- Nomina del componente M. Monaco quale Capo dell’*Evaluation panel for the Small Grant Scheme of Polish-Norwegian Research Programme 2103 by NCBR Poland - National Center for Research and Development*.
- Rapporti con la National Technical University of Athens (Grecia) ed in particolare con il Laboratorio di Ingegneria Sismica ed il Laboratorio di Strutture in Conglomerato Cementizio Armato.
- Il gruppo di ricerca collabora e svolge attività congiunte di ricerca con il “*Laboratorio TecnoLab srl - Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione*” di Napoli e con il Laboratorio DISMAT di Canicattì (AG).

**Segnalazioni esplicite delle collaborazioni con Consorzi, Scarl altri Enti partecipati dalla Vanvitelli:**

-

**Categorie ISI WEB di riferimento:**

Engineering, Civil

Scuola Politecnica e delle  
Scienze di Base  
Dipartimento di Architettura  
e Disegno Industriale

Via San Lorenzo  
Abazia di San Lorenzo  
ad Septimium  
81031 Aversa (CE)  
T.: +39 081 5010700  
F.: +39 081 5010704

dip.architettura@unicampania.it  
dip.architettura@pec.unina2.it  
www.architettura.unicampania.it

Engineering, Mechanical  
 Material Science, Characterization & Testing  
 Material Science, Composite  
 Construction & Building Technology

**Settori Scientifico-Disciplinari di riferimento:**

ICAR08  
 ICAR09

**Responsabile Scientifico/Coordinatore:**

FAELLA Giuseppe/Prof. Ordinario/Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale

**Settori ERC:**

PE8\_3 Civil engineering, maritime/hydraulic engineering, geotechnics, waste treatment  
 PE8\_4 Computational engineering  
 PE8\_8 Mechanical and manufacturing engineering (shaping, mounting, joining, separation)  
 PE8\_9 Materials engineering (biomaterials, metals, ceramics, polymers, composites...)  
 PE8\_12 Sustainable design (for recycling, for environment, eco-design)  
 PE8\_16 Architectural engineering

**Componenti del gruppo appartenenti al Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale:**

FAELLA, Giuseppe / Professore ordinario  
 DE MATTEIS, Gianfranco / Professore ordinario  
 FRUNZIO, Giorgio / Professore associato  
 CENNAMO, Claudia / Ricercatore  
 GUADAGNUOLO, Mariateresa / Ricercatore  
 MONACO, Michelina / Ricercatore

**Componenti del gruppo appartenenti ad altre sedi correlate in rete:**

-