

## Gruppo di Ricerca

### Resilienza delle strutture\_REST Resilience of the structure\_REST

**Anno di riferimento:**

2025

**Responsabile Scientifico/Coordinatore:**

FAELLA Giuseppe / Professore Ordinario / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"

**Componenti del gruppo:**

BORRELLI Marino / Professore Ordinario / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
DE MATTEIS Gianfranco / Professore Ordinario / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
FAELLA Giuseppe / Professore Ordinario / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
FRUNZIO Giorgio / Professore Associato / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
GUADAGNOLO Mariateresa / Professore Associato / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
OTTIERI Simona / Professore Associato / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
BORRELLI Marco / Ricercatore a Tempo Indeterminato / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
SERPIERI Roberto / Ricercatore a Tempo Indeterminato / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
CHISARI Corrado / Ricercatore a Tempo Determinato / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
ZIZI Mattia / Ricercatore a Tempo Determinato / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
DI GENNARO Luciana / Dottore di ricerca / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
ROUHI Jafar / Assegnista / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
DAMIANI Luca / Dottorando di ricerca / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
MASSARO Luigi / Dottorando di ricerca / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
ROSSELLI Francesco / Dottorando di ricerca / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale /

Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
AMINIFAR Ebrahim / Dottorando di ricerca / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale /  
Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
DELLA PIETRA Maddalena / Dottoranda di ricerca / Dipartimento di Architettura e Disegno  
Industriale / Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
ZIELLO Daniela / Dottoranda di ricerca / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale /  
Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"  
DI RIENZO Noemi / Dottoranda di ricerca / Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale /  
Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli"

### **Descrizione delle linee di ricerca:**

#### **1 – Resilienza delle strutture in calcestruzzo armato (Referente: Prof. Giuseppe Faella)**

Il calcestruzzo armato ha avuto il suo massimo sviluppo in Italia negli anni del secondo dopoguerra con la certezza di aver trovato la soluzione che potesse garantire la sicurezza strutturale nel tempo. A distanza di circa 70 anni da quel periodo è sempre maggiore la coscienza che anche questo materiale ha un suo ciclo di vita e presenta, in tempi relativamente brevi un considerevole degrado. La linea di ricerca ha lo scopo di approfondire quali sono i parametri che accelerano il degrado; quali gli effetti da controllare; come valutare il fenomeno del degrado anche con tecniche innovative, facendo riferimento sia a valutazioni sul costruito esistente che su elementi realizzati in laboratorio.

#### **2 - Resilienza e vita residua delle costruzioni storiche (Referente: Prof. Gianfranco De Matteis)**

In questa linea di ricerca si sviluppano studi orientati all'analisi delle problematiche relative alla valutazione della vulnerabilità sismica e alla salvaguardia costruzioni storiche. Attraverso l'identificazione delle caratteristiche storico-architettonico e costruttive prevalenti, nonché mediante il riconoscimento della capacità sismica e delle principali fragilità connesse al comportamento delle strutture in esame, si propongono nuovi modelli previsionali della vulnerabilità, anche finalizzati ad applicazioni semplificate ed efficaci a scala territoriale. A partire dal background scientifico raccolto su costruzioni più complesse (chiese), lo studio delle tecniche è attualmente mirato all'analisi di due tipologie strutturali tanto diffuse quanto immediatamente riconoscibili, come le torri campanarie e i ponti in muratura. La metodologia sviluppata è volta: (i) alla pianificazione di strategie territoriali di mitigazione del rischio sismico, capaci di garantire adeguati livelli prestazionali delle strutture e (ii) alla sperimentazione di dispositivi e tecniche di interventi (anche innovativi e basati sull'impiego di materiali metallici) capaci di estendere la loro vita residua, nel pieno rispetto del valore architettonico dei beni considerati.

#### **3 – Resilienza delle strutture in legno: dalla tradizione un materiale nuovo rinnovabile per incrementare la sicurezza dell'esistente (Referente: Prof. Giorgio Frunzio)**

Il legno, in tutte le sue essenze, è da sempre stato utilizzato nell'ambito delle costruzioni civili, sia pure con limiti dimensionali, dovuti alla sua anisotropia e alla sua deperibilità quando impiegato senza adeguati presidi protettivi. La necessità di indirizzare anche l'industria delle costruzioni verso materiali rinnovabili ed a basso valore di emissioni di CO2 vede il legno come "nuovo" materiale. La possibilità di utilizzo per le strutture è oggi possibile in quanto l'innovazione tecnologica ha reso disponibili nuovi prodotti derivati dal legno quali il lamellare, il CLT nonché tutti i ricomposti derivati da scarti di lavorazione e riciclaggio. Partendo dalla disponibilità del materiale forestale

nelle diverse aree del paese e della loro capacità di immagazzinare il CO<sub>2</sub> è opportuno approfondire le conoscenze relativamente alle proprietà dei materiali che via via sono sviluppati dalla produzione industriale del settore anche ipotizzando modalità di prova di questi “nuovi” materiali che oggi non sono codificate. Si vuole verificare la possibilità, sia sul piano teorico che su quello sperimentale, di utilizzo di questo materiale anche per l’intervento sull’esistente attraverso l’inserimento di elementi e sistemi costruttivi in legno in grado di consentire integrazioni, sostituzioni e consolidamento reversibili, di rapida esecuzione in cantieri a ridotto impatto ambientale. Tutte queste condizioni si rendono necessarie in caso di riqualificazione/addizione volumetrica su edilizia recente e negli interventi su edifici vincolati.

#### **4 – La resilienza delle strutture in muratura (Referente: Prof. Mariateresa Guadagnuolo)**

Le attuali e consistenti opportunità di trasformazione del / sul costruito inducono a consolidare e rafforzare il tema di ricerca su gran parte degli edifici in muratura “minori” che testimoniano un dialogo costante con il passato e confermano la necessità della cultura del progetto di “stratificazione”. Il tessuto dei centri storici non è rappresentato dalla sola coesistenza serrata di architetture vecchie e nuove, un’accanto all’altra, ma propone caratteri di resilienza dovuti alle successive stratificazioni di unità stilistiche spaziali e morfologico-funzionali che permettono di adeguare l’uomo e le sue abitudini e necessità alle continue trasformazioni della contemporaneità. La sicurezza sismica del patrimonio esistente in muratura, ovviamente, è fondamentale, ma com’è noto, la varietà dei modelli di calcolo proposti per tali strutture dipende dalla molteplicità tipologica dei manufatti e dal tipo di verifica che si vuole perseguire. Il tema di ricerca riguarda la definizione e messa a punto di modelli e metodi per la valutazione della sicurezza sismica attraverso analisi a scala territoriale con particolare riferimento alle chiese, ai campanili ma anche agli edifici e aggregati urbani. Per quest’ultimi saranno analizzate procedure di analisi cinematica lineare e non lineare, fondate sull’approccio per macroelementi, anche per elementi non strutturali per l’analisi locale di porzioni murarie e analisi statiche non lineari per l’analisi del comportamento d’insieme.

#### **5 - Modellazione numerica della sostenibilità di materiali e strutture soggetti a degrado meccanico e chimico (Referente: Prof. Roberto Serpieri)**

Questa linea di ricerca mira ad acquisire, con metodi avanzati di modellazione e analisi numerica, una conoscenza più approfondita dell’effetto del degrado meccanico e chimico sulle proprietà di resilienza e integrità fisica e funzionale di materiali e strutture che destano particolare interesse per valore architettonico o per diffusione nel patrimonio edilizio italiano, o ancora perché oggetto di recenti episodi di collasso strutturale con cinematiche di crollo all’apparenza spiccatamente fragili (come quelle del 14 agosto 2018 di una sezione del viadotto sul Polcevera e dell’8 aprile 2020 di un ponte stradale sul Magra), per spiegare le quali è congetturabile un contributo del degrado meccanico e chimico. Gli obiettivi della ricerca sono primariamente rivolti alla valutazione del ciclo di vita delle strutture e dell’ambiente costruito nell’ambito delle politiche di gestione per la qualificazione, la conservazione e la rigenerazione sostenibile del patrimonio edilizio italiano, con un approccio ecosistemico e interdisciplinare che mira a conseguire compiute e congruenti metriche di sostenibilità atte a supportare la valutazione di proposte operative per la progettazione e la costruzione nei territori della Campania da porre in essere nei territori campani nel breve, medio e lungo corso temporale.

#### **Interazione con altri gruppi di ricerca di Ateneo nell’ultimo triennio:**

Il gruppo di ricerca REST 2025 interagisce con i Gruppo di Ricerca:

- **Sicurezza strutturale e sismica delle Costruzioni Rilevanti Esistenti: edifici e ponti (SECURE)** del Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale.
- **StandardF-AU** del Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale.
- **Conoscenza, valorizzazione e comunicazione digitale dei patrimoni culturali** del Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale.
- **LANDesign** del Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale.

#### **Partecipazione a progetti di ricerca nell'ultimo triennio:**

**Titolo del progetto:** GESTIONE del rischio SISMICO per la valorizzazione turistica dei centri storici dei Mezzogiorno – GENESIS (codice progetto ARS01\_00883)

**Responsabile Scientifico:** Prof. Enrico Spacone, Università degli Studi di Chieti-Pescara

**Titolo del bando:** Avviso del 13/07/2017 “Presentazione di progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale nelle 12 aree di Specializzazione individuate dal PNR 2015-2020”

**Descrizione delle attività di ricerca del progetto:** Gli obiettivi principali della proposta di ricerca riguardano lo sviluppo di una piattaforma informatica per la raccolta di informazioni sul patrimonio di interesse storico-culturale, finalizzata alla simulazione di scenari di danno per la gestione delle situazioni di emergenza (scala territoriale); alla pianificazione degli interventi di riduzione del rischio sismico (scala urbana); allo sviluppo di modelli di comportamento strutturale per la valutazione della sicurezza statica e della vulnerabilità sismica nonché degli interventi che si rendessero necessari in funzione della precedente analisi (scala manufatto).

**Personale coinvolto:** Prof. Ing. Gianfranco De Matteis (Responsabile scientifico Unità di Ricerca), Ornella Zerlenga; Giuseppe Faella; Sergio Sibilio; Danila Jacazzi; Giorgio Frunzio; Riccardo Serraglio; Marina D'aprile; Giovanni Ciampi; Mariateresa Guadagnuolo; Corrado Chisari; Vincenzo Cirillo; Mattia Zizi; Fabiana Forte; Paolo Giordano.

**Enti partner:** Proponente: Università degli Studi G. D'Annunzio di Chieti.

**Partner accademici:** Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, Università degli Studi dell'Aquila, Università degli Studi della Basilicata, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Università degli Studi di Enna Kore, Università Iuav di Venezia, Università degli Studi di Bergamo, Università di Pisa

**Partner industriali:** Tab Consulting S.r.l. TAB Consulting, Asdea S.r.l. ASDEA, Zugaro Guido & C. S.r.l., Target Euro S.r.l., Kibernetes S.r.l., FIP Industriale S.P.A., PRO.GE.77 S.r.l., SISIA S.r.l. SISIA, BOVIAR S.r.l., Consorzio C.i.p.a.e. A R.l., BASF S.r.l., TELENIA S.r.l., Etna Hitech S.c.P.A., Fibre Net S.r.l.

**Stato del progetto:** valutato positivamente / finanziato / in corso

**Date di sottomissione/inizio/fine progetto:** 9-11-2017/01-01-2023/30-06-2025.

**Titolo del progetto:** WRENCH - Whispers of Time: Heritage as Narratives of Climate-Change

**Responsabile Scientifico:** Prof. Marco Armiero (Autonomous University of Barcelona)

**Titolo del bando:** Collaborative Research Action (CRA) - Climate & Cultural Heritage (CCH) 2023

**Descrizione delle attività di ricerca del progetto:** WRENCH mira ad affrontare gli effetti del cambiamento climatico sul patrimonio materiale e immateriale, ampliando al contempo la comprensione del patrimonio per includere narrazioni, narrazioni e eredità effimere. WRENCH immagina il patrimonio culturale sia come qualcosa a rischio che come qualcosa in grado di raccontare una storia sul rischio che tutti stiamo correndo. WRENCH ha il duplice obiettivo di (a) sviluppare una metodologia transdisciplinare che coinvolga le scienze ambientali, l'ingegneria e le discipline umanistiche per indagare l'impatto del cambiamento climatico sul patrimonio materiale e

immateriale; (b) utilizzare il patrimonio come strumento di narrazione per migliorare la consapevolezza dei cambiamenti climatici.

**Personale coinvolto:** Corrado Chisari (responsabile di unità), Gianfranco De Matteis, Mattia Zizi, Michelangelo Scorpio, Sergio Sibilio

**Enti partner:** Autonomous University of Barcelona (proponente), Durham University, Orta Dogu Teknik Universitesi, Hidromod, Durham Castle, Diocesi di Ragusa - Chiesa Madre Duomo di San Giorgio, Consorzio "Coop4Art"

**Stato del progetto:** approvato

**Date di sottomissione/inizio/fine progetto:** 08-09-2023/30-06-2024/--

**Titolo del progetto:** Valutazione della vulnerabilità strutturale e metodi di intervento innovativi per la salvaguardia delle costruzioni storiche in muratura del patrimonio infrastrutturale italiano (CUP: B61B21005470007)

**Responsabile Scientifico:** Gianfranco De Matteis

**Titolo del bando:** Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2014-2020

**Descrizione delle attività di ricerca del progetto:** L'attività riguarda lo sviluppo di metodologie di valutazione della vulnerabilità strutturale di costruzioni storiche in muratura alla larga scala e alla scala del singolo manufatto, con particolare riferimento alle opere d'arte delle infrastrutture (ponti). È previsto lo sviluppo di metodi di valutazione della vulnerabilità strutturale a larga scala (provinciale/regionale); metodi di analisi della vulnerabilità mediante modelli numerici agli elementi finiti; tecniche di rinforzo innovative basate sui principi della bassa invasività e reversibilità.

**Personale coinvolto:** Mattia Zizi, Gianfranco De Matteis

**Enti partner:** Consorzio Fabre

**Stato del progetto:** finanziato

**Date di sottomissione/inizio/fine progetto:** dal 01/01/2022 al 31/12/2024

**Titolo del progetto:** PREVENT

**Responsabile Scientifico:** Gianfranco De Matteis

**Titolo del bando:** VALERE 2019

**Descrizione delle attività di ricerca del progetto:** Valorizzazione e conservazione dei campanili, con un approccio multidisciplinare e multilivello, sviluppato attraverso tre linee di ricerca principali: Conoscenza e rilievo (Zerlenga); Controllo e monitoraggio (Sibilio); Valutazione strutturale e conservazione (De Matteis). Tali linee di ricerca si sviluppano in modo indipendente ma sono fortemente interconnesse tra loro. Convergono nella quarta linea di ricerca trasversale, che definisce l'obiettivo principale e il risultato di tutta la ricerca, vale a dire: conservazione e valorizzazione dei campanili in uscita (tutti).

**Personale coinvolto:** Gianfranco De Matteis

**Enti partner:** -

**Stato del progetto:** finanziato Area ERC PE

**Date di sottomissione/inizio/fine progetto:** 2 Dicembre 2019/2 Dicembre 2022

**Titolo del progetto:** Advanced procedures for SAFETY assessment of existing Masonry Arch Bridges – SAFE\_MAB

**Responsabile Scientifico:** dott. ing. Mattia Zizi

**Titolo del bando:** Bando di selezione per il finanziamento di progetti di ricerca fondamentale ed applicata dedicato ai giovani ricercatori

**Descrizione delle attività di ricerca del progetto:** Il progetto SAFE\_MAB mira ad indagare ponti ad arco in muratura esistenti attraverso un approccio multidisciplinare che include le discipline scientifiche dell'Ingegneria strutturale (ICAR/09), della Scienza delle Costruzioni (ICAR/08) e del Disegno (ICAR/17). Gli obiettivi principali del progetto sono di identificare i difetti maggiormente influenzanti la capacità dei ponti ad arco in muratura nei confronti dei carichi esterni e di proporre metodologie innovative per il loro rilievo.

**Personale coinvolto:** Mariateresa Guadagnuolo (Co-PI), Giorgio Frunzio, Luciana Di Gennaro

**Enti partner:** -

**Stato del progetto:** Finanziato

**Date di sottomissione/inizio/fine progetto:** 08-07-2022/03-10-2022/03-01-2024

**Titolo del progetto:** TRAILED-LAB: Un Laboratorio Mobile a Servizio dei Comuni del Cratere

**Responsabile Scientifico:** Prof. Giuseppe Brando, Università degli studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara

**Titolo del bando:** Avviso per la selezione di progetti di promozione della ricerca, del trasferimento tecnologico e della formazione universitaria da finanziare nelle regioni Lazio, Abruzzo, Umbria e Marche interessate dagli eventi sismici del 2016

**Descrizione delle attività di ricerca del progetto:** "TRAILED-LAB: Un Laboratorio mobile per la caratterizzazione dei materiali e delle strutture a servizio dei Comuni del Cratere" è un centro di ricerca di nuova formazione che integra facilities mobili per misure in-situ di materiali, strutture e infrastrutture, con facilities fisse standard. TRAILED-LAB mira a fornire uno strumento avanzato a supporto della ricostruzione e del processo decisionale, sia per la valutazione degli interventi di recupero degli edifici e delle infrastrutture colpiti dal sisma (riparazione e miglioramento/adeguamento sismico o demolizione e ricostruzione), sia per indirizzare al meglio le scelte da compiere sul riutilizzo dei materiali da costruzione provenienti dagli edifici collassati o da demolire.

**Personale coinvolto:** Gianfranco De Matteis, Giorgio Frunzio, Corrado Chisari, Mariateresa Guadagnuolo, Mattia Zizi

**Enti partner:** Università degli studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara (proponente), Università degli Studi di Camerino, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia-INGV

**Stato del progetto:** finanziato

**Date di sottomissione/inizio/fine progetto:** 25/02/2022

**Titolo del progetto:** Structural Assessment and development of innovative saFEguard Measures fOr hisTORIcal masONry towers\_SAFEMOTION

**Responsabile Scientifico:** Gianfranco De Matteis

**Titolo del bando:** PRIN22-PNRR

**Descrizione delle attività di ricerca del progetto:** SAFE\_MOTION si propone di sviluppare tecniche e metodi innovativi per l'indagine, la valutazione e l'adeguamento delle torri storiche in torri in muratura, al fine di migliorarne la conservazione, l'uso, la fruizione e di estenderne la vita residua. Per raggiungere l'obiettivo, saranno messe a disposizione le competenze complementari delle unità di ricerca, in particolare nei campi del monitoraggio dinamico, dell'identificazione e della valutazione dei danni, della modellazione numerica, della modellazione e della valutazione dei danni. valutazione dei danni, modellazione numerica, test sulle strutture e progettazione di interventi di retrofitting.

**Personale coinvolto:** Giorgio Frunzio, Mariateresa Guadagnuolo, Mattia Zizi

**Enti partner:** UNIPD, UNIUD

**Stato del progetto:** finanziato

**Date di sottomissione/inizio/fine progetto:** 30.11.2022

**Prodotti scientifici dell'ultimo triennio:**

*10 Pubblicazioni scientifiche su riviste di Classe A oppure indicizzate Scopus/WoS:*

- [1] Massaro L., Di Gennaro L., Frunzio G., Sallicandro E., Serpieri R. (2024). Understanding past rules of the art in column-capreoli wood trusses. DEVELOPMENTS IN THE BUILT ENVIRONMENT, ISSN: 2666-1659, doi: 10.1016/j.dibe.2024.100472.
- [2] Serpieri R., Bossio A., Faella G., Frunzio G., Guadagnuolo M. (2023). Diagnostic reliability in the evaluation of degradation and carbonation in a pre-cast column after 20-year weathering, 5th International Conference on Structural Integrity and Durability, Procedia Structural Integrity, Volume 46, <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2023.06.019>.
- [3] Massaro, L.; Di Gennaro, L.; Guadagnuolo, M.; Frunzio, G. (2023). Strengthening of masonry arches: The "Santa Maria delle Grazie" Church, COMPDYN Proceedings 2023. <https://doi.org/10.7712/120123.10567.20441>.
- [4] Guadagnuolo M., Aurilio M., Nuzzo M., Faella G. (2023). Historic chimney stacks: seismic assessment and kinematic analysis, Journal of Architectural Engineering, ASCE, 2023. [doi.org/10.1061/\(ASCE\)AE.1943-5568.0000571](https://doi.org/10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000571).
- [5] Di Gennaro L, Guadagnuolo M, Monaco M. (2023). Rocking Analysis of Towers Subjected to Horizontal Forces. Buildings; 13(3):762. <https://doi.org/10.3390/buildings13030762>.
- [6] Massaro, L., Serpieri, R., Frunzio, G., & di Gennaro, L. (2023). Timber carpentry without steel connectors. in proceedings of COMPDYN, 9th ECCOMAS Thematic Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering, Athens, Greece, 12-14 June 2023.
- [7] Massaro, L.; Di Gennaro, L.; Guadagnuolo, M.; Frunzio, G. Strengthening of Masonry Arches: the "Santa Maria delle Grazie" Church, in proceedings of COMPDYN, 9th ECCOMAS Thematic Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering, Athens, Greece, 12-14 June 2023.
- [8] Guadagnuolo M., Aurilio M., Nuzzo M., Faella G., (2022). Historic chimney stacks: seismic assessment and kinematic analysis, Journal of Architectural Engineering, ASCE. [doi.org/10.1061/\(ASCE\)AE.1943-5568.0000571](https://doi.org/10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000571).
- [9] Zizi, M., Chisari, C., Rouhi, J., & de Matteis, G. (2022). Comparative analysis on macroscale material models for the prediction of masonry in-plane behavior. Bulletin of Earthquake Engineering, 20(2), 963–996. <https://doi.org/10.1007/s10518-021-01275-x>
- [10] Chisari, C., Cacace, D., & de Matteis, G. (2022). A mechanics-based model for simplified seismic vulnerability assessment of masonry bell towers. Engineering Structures, 270. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2022.114876>.

*Eventuali altri 10 prodotti scientifici:*

- [1] Bencivenga, P., Zizi, M., & de Matteis, G. (2022). Masonry Arch Bridges: Typical Features and Structural Issues. In Lecture Notes in Civil Engineering: Vol. 200 LNCE. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-91877-4\\_62](https://doi.org/10.1007/978-3-030-91877-4_62).
- [2] Guadagnuolo M., Faella G., Frunzio G., Massaro L., Brigante D., (2022). The capacity of FRP anchors in concrete and masonry structures, XIX Convegno di Ingegneria sismica in Italia, Torino, Italy, September 11-15, 2022.
- [3] Guadagnuolo M., Di Gennaro L., Basile A., De Matteis G., (2022). Simplified methods for the evaluation of mechanical properties of tuff masonry walls in Campania (Italy), XIX Convegno Ingegneria sismica in Italia, Torino, Italy, September 11-15, 2022.
- [4] Di Gennaro L., Zizi M., Chisari C., Guadagnuolo M., Frunzio G., De Matteis G., (2024). Structural assessment of damaged masonry arch bridges: a parametric study based on limit analysis. In: International Association of Earthquake Engineering (IAEE) and the National Association of Earthquake Engineering (AEE), Proceedings 18th World Conference Earthquake Engineering WCEE2024, Milan (Italy), 30 June – 5 July 2024.
- [5] Massaro L., Di Gennaro L., Guadagnuolo M., Frunzio G. (2024). The use of engineered wood for volumetric additions to existing buildings. In: International Association of Earthquake Engineering (IAEE) and the National Association of Earthquake Engineering (AEE), Proceedings 18th World Conference Earthquake Engineering WCEE2024, Milan (Italy), 30 June – 5 July 2024.
- [6] Massaro L., Ottieri S., Frunzio G. & Damiani L. (2023). The static of temporary expositions. In Climate Change And Cultural Heritage, IV International Forum On Architecture And Urbanism (IFAU 2023), 22-23 June, Caserta.
- [7] Angelillo, M., Butterazzi, E., Di Gennaro, L., Frunzio, G., Massaro, L., & Cennamo, C. (2024, September). Structural characterization of the double-shell dome on the San Gennaro Chapel in Naples (in press). Italian Association of Theoretical and Applied Mechanics, XXVI AIMETA Congress.
- [8] Damiani L., Di Gennaro L., Frunzio G., Massaro L., Sallicandro E., Serpieri R. (2024). Enhancing past rules of the art for sustainable design of columna-capreoli wood trusses. (in press). Italian Association of Theoretical and Applied Mechanics, XXVI AIMETA Congress.
- [9] Borrelli, M. (2023). Nuove Spazialità Museali in Architecture Open Source ISBN: 978-88-944172-3-4 prima edizione, Aprile 2023, prodotto disponibile per la consultazione sulla piattaforma digitale Calameo pag 122. <https://www.calameo.com/books/00399128672ac32fa8a20>.
- [10] Borrelli, Marino (2024) -DIECI CASE IN UN MAT BUILDING. DOI: 10.6093/978-88-85556-33-1. In SUPERISOLA un borgo collettivo per dieci nuclei familiari - ISBN: 978-88-85556-33-1.

**Rapporti internazionali e nazionali con Aziende, Enti, Centri di Ricerca, Università nell'ultimo triennio:**

- 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*”. Responsabile scientifico: Prof.

Giuseppe Faella.

- ReLUIIS (Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica) 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 (Dipartimento della Protezione Civile). Responsabile scientifico: Prof. Gianfranco DE MATTEIS.
- Consorzio Fabre "Consorzio di ricerca per la valutazione e monitoraggio di ponti, viadotti e altre strutture". Responsabile scientifico: Prof. Gianfranco DE MATTEIS.
- Accordo di rete interuniversitaria LabNetMed-Legno con 10 Università Italiane, 15 Dipartimenti per collaborare nell'ambito di attività di studio, di ricerca, di formazione per lo sviluppo della filiera foresta-legno nell'Italia Meridionale, attraverso processi di gestione sostenibile della risorsa forestale (GFS), di ricerca e tecnologia ed industriali. Referente: Prof. Giorgio Frunzio.

Accordo di collaborazione con il "Laboratorio TecnoLab srl - Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione" di Napoli. Referente: arch. Mariateresa Guadagnuolo.

- Rapporti con ARISTOTELE UNIVERSITY OF THESSALONIKI (Grecia) nell'ambito del Programma Mobilità Docenti e Dottorandi Erasmus+.
- Rapporti con Universidade NOVA de Lisboa (Portogallo) nell'ambito del Programma Mobilità Docenti e Dottorandi Erasmus+.
- Rapporti con il Departamento de "Construcciones Arquitectónicas y su Control". Universidad Politécnica de Madrid). ETSEM. ESPAÑA.

**Collaborazioni con Consorzi, Scarl, altri Enti partecipati dall'Ateneo nell'ultimo triennio:**

- Consorzio FABRE "Consorzio di ricerca per la valutazione e monitoraggio di ponti, viadotti e altre strutture" (Enti consorziati: ENEA, Università di Camerino; Università della Campania "Luigi Vanvitelli"; Università di Messina; Università di Padova; Università di Perugia; Università di Pisa; Politecnico di Milano; Politecnico di Torino). Il prof. Gianfranco De Matteis è Coordinatore delle attività per l'Università della Campania "Luigi Vanvitelli", Membro del Consiglio Scientifico del Consorzio, Membro della Giunta del Consorzio.
- La ricerca del gruppo è interfacciata con le attività di ricerca connesse alla *Benecon Scarl*.

**Aree di ricerca ISI Web of Science:**

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

**Settori Scientifico-Disciplinari:**

CEAR-06A  
 CEAR07-A  
 CEAR08-D

CEAR09-A

CEAR-09C

**Parole chiave:**

Muratura

Legno

Vulnerabilità Beni Culturali

Sicurezza sismica

Chiese

Elementi non strutturali

Adeguamento sismico costruzioni esistenti

Ponti

Strutture in acciaio

Test sperimentali

**Categorie 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
- SH5\_8 Cultural studies, cultural identities and memories, cultural heritage