

Scheda Gruppi di Ricerca

<p>Nome gruppo</p>	<p><u>Italiano</u> Progettazione Meccanica Integrata <u>Inglese</u> <i>Integrated Mechanical Design</i></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>Competenza principale del gruppo di ricerca è l'impiego di ambienti simulativi integrati per la definizione simultanea delle caratteristiche di un prodotto e del relativo processo di fabbricazione e dismissione, prevedendo una spiccata interdisciplinarietà ed un impiego sistematico della prototipazione virtuale che si serve della sperimentazione fisica per la corretta caratterizzazione e validazione dei modelli di simulazione.</p> <p>Molti dei vantaggi a lungo termine offerti dalla gestione integrata del ciclo di vita di un prodotto (PLM) non possono essere conseguiti senza una strategia complessiva di virtualizzazione e prototipazione, che preveda uno scambio continuo di informazioni tra la progettazione, la produzione e il disassemblaggio, anche in tempo reale.</p> <p>Nella sostanza, il gruppo di ricerca è in grado di effettuare la simulazione dei processi produttivi, fino a quelli manuali in ambiente di realtà virtuale immersiva, nonché delle conseguenti prestazioni del prodotto, con l'obiettivo di ottimizzare i processi prima che i prodotti vengano fabbricati ed offrendo un feedback reciproco tra le diverse aree di competenza.</p> <p>Un tale approccio integrato alla progettazione favorisce la possibilità di validare in laboratorio (TRL4) tecniche e tecnologie innovative per lo sviluppo di un prodotto, nonché di dimostrarle in ambienti industrialmente rilevanti (TRL5) grazie ai numerosi partner industriali con cui il gruppo di ricerca vanta collaborazioni più che decennali.</p> <p>Le attività del Gruppo di Ricerca sono sviluppate nell'ambito del Laboratorio di Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine del Dipartimento di Ingegneria.</p> <p><u>Inglese</u></p> <p>The main competence of the research group is the use of integrated simulation environments for the simultaneous definition of the characteristics of a product and of the relative manufacturing process, involving a strong interdisciplinarity and a systematic use of virtual prototyping that makes use of physical experimentation for the correct characterization and validation of simulation models.</p> <p>Many of the long-term benefits of integrated product lifecycle management (PLM) cannot be achieved without an overall virtualization and prototyping strategy, which includes a continuous exchange of information between design and production, even in real time.</p>

Basically, the research group is able to carry out the simulation of production processes, up to the manual ones in an immersive virtual reality environment, as well as the consequent product performance, with the aim of optimizing the processes before the products are manufactured and offering mutual feedback between different areas of expertise.

Such an integrated approach to design promote the possibility of validating innovative techniques and technologies in the laboratory (TRL4) for the development of a product, as well as demonstrating them in industrially relevant environments (TRL5) thanks to the numerous industrial partners with which the research group has more than ten-year collaborations.

The activities of The research group are developed at the Machine Design Laboratory of the Department of Engineering.

Riferimento all'interazione con altri gruppi di ricerca dell'Ateneo se presente -

Questo gruppo si integra con le attività dei seguenti gruppi di ricerca:

- Structural Health Monitoring
- Reverse Engineering and Design for AM
- Sistemi Intelligenti di Produzione e Logistica
- Safety and Reliability of Vehicles

Partecipazione a progetti di Ricerca.

- PON_DESIRE
- POR T-TECH
- Borgo 4.0
- PON_VAPETAN

Da 10 a 20 prodotti scientifici principali segnalando eventualmente il totale del numero di prodotti scientifici rilevanti (riportare obbligatoriamente 10 prodotti di Fascia A dall'Anagrafe della Ricerca – relazioni 2011-2013).

1. Sepe, R., De Luca, A., Giannella, V. Borrelli, R., Franchitti, S., Di Caprio, F., Caputo, F. Influence of dimension, building position, and orientation on mechanical properties of EBM lattice Ti6Al4V trusses, International Journal of Advanced Manufacturing Technology
2. Sepe, R., Greco, A., De Luca, A., Caputo, F., Berto, F. Influence of thermo-mechanical material properties on the structural response of a welded butt-joint by FEM simulation and experimental tests, Forces in Mechanics, 2021, 4, 100018
3. Corvino, A.R., Manco, P., Garzillo, E.M., Monaco, M., Greco, A., Gerbino, S., Caputo, F., Macchiaroli, R., Lamberti, M., Assessing risks awareness in operating rooms among post-graduate students: A pilot study. Sustainability (Switzerland), 2021, 13(7), 3860.
4. Caputo, F., Lamanna, G., Perfetto, D., Chiariello, A., Di Caprio, F., Di Palma, L., Experimental and numerical crashworthiness study of

- a full-scale composite fuselage section, *AIAA Journal*, 2021, 59(2), pp. 700–718.
5. Fera, M., De Padova, V., Di Pasquale, V., Caputo, F., Caterino, M., Macchiaroli, R. Workers' aging management—human fatigue at work: An experimental offices study *Applied Sciences* (Switzerland), 2020, 10(21), pp. 1–21, 7693
 6. Sepe, R., Franchitti, S., Borrelli, R., Di Caprio, F., Armentani, E., Caputo, F., Correlation between real geometry and tensile mechanical behaviour for Ti6Al4V electron beam melted thin specimens, *Theoretical and Applied Fracture Mechanics*, 2020, 107, 102519
 7. Caterino, M., Greco, A., D'Ambra, S., Manco, P., Fera, M., Macchiaroli, R., Caputo, F., Simulation techniques for production lines performance control, *Procedia Manufacturing*, 2020, 42, pp. 91–96
 8. Di Palma, L., Di Caprio, F., Chiariello, A., Ignarra, M., Russo, S., Riccio, A., De Luca, A., Caputo, F., Vertical drop test of composite fuselage section of a regional aircraft, *AIAA Journal*, 2020, 58(1), pp. 474–487
 9. Fera, M., Greco, A., Caterino, M., Gerbino, S., Caputo, F., Macchiaroli, R., D'amato, E., Towards digital twin implementation for assessing production line performance and balancing, *Sensors* (Switzerland), 2020, 20(1), 97
 10. Caputo, F., Greco, A., Fera, M., Macchiaroli, R., Digital twins to enhance the integration of ergonomics in the workplace design, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 2019, 71, pp. 20–31
 11. Caputo, F., Greco, A., Fera, M., Macchiaroli, R., Workplace design ergonomic validation based on multiple human factors assessment methods and simulation, *Production and Manufacturing Research*, 2019, 7(1), pp. 195–222
 12. Caputo, F., Greco, A., D'Amato, E., Notaro, I., Spada, S., Imu-based motion capture wearable system for ergonomic assessment in industrial environment, *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2019, 795, pp. 215–225
 13. Ciro Scognamiglio, Rosario Borrelli, Capece A, Caputo, F., Stefania Franchitti, Buono M (2021). Additive Manufacturing re-designs the Industry. In: : Raposo D. Martins N. Brandão D.. *Advances in Human Dynamics for the Development of Contemporary Societies*. vol. 277, p. 70-77, Springer, ISBN: 978-3-030-80414-5
 14. Lombardi, Ilaria, Capece, Assunta, Monaco, Maria Grazia Lourdes, Buono, Mario (2022). Human-Machine Interaction Safety in Manufacturing: A Scoping Review. In: *Safety Management and Human Factors*. vol. vol. 64, p. 221-228, ISBN: 978-1-958651-40-7
 15. Buono M., Capece A., Giugliano G., Muñoz Martínez V. F. (2021). Design Processes for Interactive Human–Machine Systems.. In:

Martins N. Brandão D. Moreira da Silva F. Perspectives on Design and Digital Communication II.. SPRINGER SERIES IN DESIGN AND INNOVATION, vol. 14, p. 15-36, ISBN: 978-3-030-75866-0, ISSN: 2661-8192

16. Formati F., Laudante E., Buono M. (2021) Human-Centered-Design for Definition of New Collaborative Scenarios. In: Raposo D., Martins N., Brandão D. (eds) Advances in Human Dynamics for the Development of Contemporary Societies. AHFE 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 277, pp.78-85. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80415-2_10
17. Franciosa, P., Gerbino, S., et al., A Digital Twin Approach for Smart Assembly of Aircraft Skin Panels with Mechanical Fasteners. Lecture Notes in Mechanical Engineering series. Gerbino et al (Eds.): Advances on Mechanics, Design Engineering and Manufacturing IV, JCM 2022, Springer, ISBN 978-3-031-15927-5.
18. Greco, A., Caterino, M., Fera, M., Gerbino, S., Digital twin for monitoring ergonomics during manufacturing production. Applied Sciences, 2020, Vol. 10(21), 7758, 1-20.
19. Franciosa, P., Palit, A., Gerbin,o S., Ceglarek, D., A novel hybrid shell element formulation (QUAD+ and TRIA+): A benchmarking and comparative study. Finite Elements in Analysis and Design, 2019, Vol. 166, 103319
20. Gerbino, S., Del Giudice D.M., Staiano, G., Lanzotti, A., Martorelli, M., On the influence of scanning factors on the laser scanner-based 3D inspection process. pp.1787-1799. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2016, Vol. 84 pp. 1787–1799

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

Aziende con le quali sono stati stipulati accordi di convenzione, conto terzi o accordi quadro di collaborazione e trasferimento tecnologico:

- Stellantis S.p.A.
- Leonardo S.p.A.
- Magnaghi Aeronautica S.p.A.
- Geven S.p.A.
- Mare Group S.p.A.
- Enginfo Consulting Srl
- Warrant Hub Srl
- IeSAC S.r.l. – Spin Off dell’Università della Campania Luigi Vanvitelli

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

- CNH (Centro Ricerche FIAT)
- CIRA (Centro Italiano Ricerche Aerospaziali)

	<ul style="list-style-type: none"> • CNR • Imperial Colleghe of London • University of Birmingham • University of Cardiff • European Institute of Technology Manufacturing • Norwegian University of Science and Technology (NTNU) <p><i>Categorie ISI WEB di riferimento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ENGINEERING, MECHANICAL • MECHANICS • MATERIALS SCIENCE, • ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY • ENGINEERING, INDUSTRIAL • ENGINEERING, MANUFACTURING <p><i>Settori Scientifico-Disciplinari di riferimento.</i></p> <p>ING/IND -14, ING/IND -15, ING/IND -17, MED - 44, ICAR - 13</p> <p><i>Altre parole chiave di riferimento non contenute nelle categorizzazioni di cui sopra (max 10).</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Safety at Work; 2. Mechanical Industrial Systems Engineering; 3. Operations Design, 4. Management and Optimization; 5. 3D Scanning; 6. 3D Printing; 7. Design for Additive Manufacturing; 8. Virtual Simulation; 9. Integrated design approach; 10. Product and Process Design.
Sito web	
Responsabile scientifico/ Coordinatore	Francesco Caputo
Settore ERC del gruppo	PE8_8 Mechanical and manufacturing engineering (shaping, mounting, joining, separation) PE8_9 Materials engineering (biomaterials, metals, ceramics, polymers, composites, ...) PE8_10 Production technology, process engineering PE8_11 Product design, ergonomics, man-machine interfaces PE8_12 Lightweight construction, textile technology PE8_13 Industrial bioengineering PE8_4 Computational engineering PE7_11 Robotics PE7_4 Simulation engineering and modelling

	PE1_16 Numerical analysis and scientific computing
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>Assunta CAPECE; Donato PERFETTO; Elena LAUDANTE; Francesco CAPUTO (coordinatore); Giovanna GIUGLIANO; Giuseppe LAMANNA; Marcello FERA; Mario BUONO; Mario CATERINO (Università di Salerno); Marta RINALDI; Monica LAMBERTI (Dipartimento di Medicina Sperimentale); Raffaele SEPE (Università di Salerno); Roberto MACCHIAROLI; Salvatore GERBINO</p>