

<p>Nome gruppo</p>	<p><u>Italiano</u> Scienza ed Ingegneria dei Materiali <u>Inglese</u> <i>Materials Science and Engineering</i></p>
<p>Descrizione</p>	<p><u>Italiano</u></p> <p>Il gruppo si propone di continuare le attività di ricerca fondamentale ed applicata nell'ambito della Scienza ed Ingegneria dei Materiali che riguardano gli overlapping con altri settori disciplinari in cui sono coinvolte le relazioni tra processi-proprietà-struttura dei sistemi materiali complessi, inclusi i materiali per uso biomedico, dalla scala nanometrica alla microscala a quella macroscopica delle strutture e nei diversi settori civili ed industriali.</p> <p>La transizione ecologica In merito al cambiamento climatico ed alle sue dibattute origini, il principio della massima precauzione impone che nessuno può chiamarsi fuori. La sfida non è insignificante, ma dobbiamo affrontarla per salvare l'ambiente in cui tutti noi viviamo. Il mondo accademico è chiamato in prima linea ad assecondare la rivoluzione culturale in atto con uno sforzo di rinnovamento ineludibile. L'impatto antropico della società industriale sull'ambiente e sull'ecosistema in cui viviamo e da cui dipendiamo potrebbe diventare irreversibilmente dannoso. I materiali sono implicati in queste considerazioni. L'Ingegneria dei Materiali al servizio dell'ambiente rappresenta un piccolo tassello nella moltitudine delle azioni che il mondo accademico è tenuto ad intraprendere, pena la rapida obsolescenza dei suoi contenuti culturali. Siamo di fronte ad una svolta epocale. Il gruppo Materiali può a buona ragione inserirsi nel <i>mainstream</i> della transizione ecologica in atto. I materiali, come le piante e gli animali, hanno un ciclo di vita, con una serie di fasi che iniziano con l'estrazione e la sintesi delle materie prime ("nascita"), proseguendo con la loro trasformazione in prodotti e beni di consumo, che vengono poi trasportati ed utilizzati ("maturità") e, a fine vita, inviati a una discarica o ad un impianto di riciclaggio ("morte"). Quasi sempre, una fase della vita consuma più risorse e genera più emissioni di tutte le altre messe insieme. Il primo compito è identificare quale. La valutazione del ciclo di vita (LCA) cerca di fare questo nella sua complessità. I materiali hanno un'energia incorporata (l'energia necessaria per crearli) e un'impronta di carbonio (la CO₂ rilasciata dalla loro creazione). I processi termici a cui vengono assoggettati i materiali (riscaldamento, raffreddamento ecc..) e il loro trasporto sono tra le attività più divoratrici di energia e di carbonio di una società industriale; la giusta scelta dei materiali può ridurre al minimo l'appetito energetico di tali processi. I materiali vanno coerentemente caratterizzati ed "informati" per sostenere più direttamente le questioni ambientali. Ad esempio il tasso di energia incorporata, l'impronta della CO₂, la frazione riciclabile e la tossicità sono ovvie eco-conessioni. Tuttavia, le proprietà meccaniche, termiche ed</p>

elettriche hanno ancora il ruolo di forze trainanti nella progettazione tesa a ridurre l'impatto ambientale.

I materiali e la progettazione strutturale

Lo sviluppo di nuovi materiali rende rapidamente obsoleti le conoscenze pregresse e richiede processi di innovazione ineludibili anche negli ambiti strutturali.

Alcune recenti catastrofi (il sottomarino Titan, il ponte Polcevera) evidenziano la necessità di una profonda conoscenza dei nuovi materiali e dei processi produttivi in essi coinvolti (polimeri, leghe metalliche, compositi, superconduttori, nuovi calcestruzzi) ai fini di una corretta progettazione delle strutture.

Nel settore aerospaziale la qualificazione del materiale ab-initio, il processo produttivo con cui le strutture vengono realizzate, ed i fenomeni di degrado ambientale (ad esempio la temperatura e la diffusione di acqua nelle resine costituenti i compositi), sono alla base di una corretta progettazione delle strutture in carboresina. Nel settore dell'Ingegneria civile le Norme Tecniche delle Costruzioni recentemente varate (2018) impongono controlli di accettazione della materie prime, del processo di posa in opera (la fluidità del calcestruzzo) e criteri di collaudabilità delle opere sulla base delle proprietà dei materiali "attese", e sono demandate al progettista le prescrizioni di capitolato sui materiali che devono essere scelti sulla base di considerazioni meccaniche, di classe di esposizione ambientale, di vita nominale della struttura ecc.

In altri settori il vuoto normativo, all'affacciarsi dei nuovi materiali, induce le metodologie progettative (per quanto numericamente inoppugnabili) ad eludere gli effetti che una mancata qualificazione dei materiali e dei processi può avere sulle strutture (è il caso del sottomarino Titan).

I materiali tradizionali come i calcestruzzi utilizzati per il ponte Polcevera non erano sottoposti alle stringenti qualificazioni richieste oggi e, con tutta probabilità, la catastrofe è avvenuta a causa della cattiva "gestione" dei materiali e dei processi di posa, non certamente alla bontà progettuale dell'Ing. Morandi.

Il sottomarino Titan è stato costruito con materiale inadatto per applicazioni aeronautiche poiché la shelf-life era stata superata. Tuttavia, il design strutturale sembrava perfetto. Ci sono, poi, almeno altri due motivi per cui il Titan è impleso: la dipendenza della diffusività dalla pressione e la resistenza a fatica. La pressione gioca un ruolo simile alla temperatura. Se l'acqua diffonde nella resina epossidica che trattiene le fibre di carbonio, ne abbassa le prestazioni meccaniche.

I cicli di fatica, cioè il ripetuto passaggio da zero a pressioni elevate, determinano uno stato di danneggiamento della struttura che avrebbe dovuto essere indagato.

Tutto questo per dire che a fronte di un progetto inoppugnabile (sulla carta), ignorare i fenomeni chimico-fisici a cui sono soggetti i materiali che costituiscono le strutture può determinare la catastrofe.

Stesso discorso per quanto riguarda il ponte Polcevera (o ponte Morandi), crollato qualche anno fa. La qualificazione del materiale ab-initio, il processo installativo ed i fenomeni di degrado ambientale, sono alla base

di una progettazione moderna nell'Ingegneria Civile.

Attività specifiche delle differenti aree disciplinari:

Scienza e Tecnologia dei Materiali

- Determinazione dei parametri delle leggi costitutive dei materiali utilizzate dai codici agli elementi finiti mediante analisi di correlazione numerico sperimentale
- Structural Health monitoring di strutture aerospaziali e Civili
- Stress residui in materiali compositi a base polimerica
- Modellazione dei fenomeni di fatica in strutture in materiale composito e calcestruzzo rinforzato
- Adesivi e Meccanismi di adesione
- Il nuovo calcestruzzo
- Biomateriali
- Leggi costitutive per i tempi di rilassamento di polimeri nello stato vetroso
- Modellazione delle tecnologie di produzione di sistemi materiali compositi: sistemi reattivi e sistemi termoplastici per le applicazioni nei veicoli per il trasporto terrestre ed aerospaziali
- Criteri di selezione e validazione di materiali strutturali e processi produttivi a basso costo.

Tecnologie Meccaniche

- Tecnologie e processi di lavorazione innovativi (Lavorazioni laser)
- Lavorazioni laser (taglio, foratura, fresatura, marcatura e texturing)
- Tecnologie dei materiali innovativi
- Caratterizzazione dei materiali

Fondamenti chimici delle tecnologie

- Lo stato vetroso: materiali inorganici.
- Vetri e vetro-ceramici d'elevato interesse tecnologico.
- Sintesi e studio di vetri preparati col metodo sol-gel.
- Preparazione di materiali vetro-ceramici a partire da materiali residui di lavorazioni industriali.
- Determinazione dei meccanismi che governano i processi di nucleazione e crescita di cristalli in sistemi vetrosi inorganici.
- Sintesi e studio di vetri bioattivi e biocompatibili ottenuti con la tecnica sol-gel
- Sintesi di catalizzatori via sol-gel
- Sintesi di materiali ibridi organo-inorganici via sol-gel
- Sintesi di biosensori via sol-gel
- Deposizione di film sottili su materiali metallici e polimerici

Robotica e Meccatronica

- Il gruppo collabora con i ricercatori del gruppo di Materiali, nell'ambito del tema di sviluppo di sensori per applicazioni robotiche. L'attività prosegue, a valle di un brevetto per sensore tattile, nella modellazione di un materiale gommoso altamente non lineare e nella correlazione delle sue deformate con un matrice di elementi sensibili costituiti da coppie optoelettroniche (LED/Phototransistor).

Fisica

- Teorie dello stato vetroso per l'implementazione di modelli fenomenologici nella previsione delle proprietà tempo-dipendenti di materiali polimerici e compositi
- Sviluppo di compositi filamentari su scala nanometrica per applicazioni, nel campo della giunzioni, nell'area della superconduttività.

Geologia

- Geo-materiali vetrosi e loro risposte tempo dipendenti: dinamiche eruttive effetti della pressione e della temperatura, nell'ambito del vulcanismo esplosivo. I vetri inorganici , equilibri oxi-redox

Inglese

The group intends to continue research activities in the field of Materials Science and Engineering concerning the overlapping with other disciplinary sectors in which the relationships between processes-properties-structure of complex material systems are involved, including materials for biomedical use, from the nanometric scale to the microscale to the macroscopic one of the structures in the various civil and industrial sectors. Some recent catastrophes highlight the need of profound knowledge for new materials (polymers, composites, new concretes).

The ecological transition

With regard to climate change and its debated origins, the principle of maximum precaution requires that no one can opt out. The challenge is not insignificant, but we must face it to save the environment in which we all live. The academic world is called to the forefront to support the cultural revolution underway with an effort of unavoidable renewal, under penalty of obsolescence of its knowledge.

The anthropic impact of industrial society on the environment and ecosystem in which we live and on which we depend could become irreversibly harmful. Materials are implicated in these considerations.

Materials engineering at the service of the environment represents a small piece in the multitude of actions that the academic world is required to undertake, under penalty of the rapid obsolescence of its cultural contents.

We are facing an epochal turning point. The Materials group can rightly enter the mainstream of the ecological transition underway.

Materials, such as plants and animals, have a life cycle, with a series of stages starting with the extraction and synthesis of raw materials ("birth"), continuing with their transformation into products and consumer goods, which are then transported and used ("maturity") and, at the end of their life, sent to a landfill or recycling plant ("death"). Almost always, one stage of life consumes more resources and generates more emissions than all the others combined. The first task is to identify which one. Materials have an embodied energy (the energy required to create them) and a carbon footprint (the CO₂ released by their creation). The thermal processes to which materials are subjected (heating, cooling, etc.) and their transport are among the most energy and carbon-consuming activities of an industrial society; the right choice of materials can minimize the energy appetite of such processes.

Materials must be consistently characterized and "informed" to support environmental issues more directly. For example the embodied energy rate, CO₂ footprint, recyclable fraction and toxicity are obvious eco-connections. However, mechanical, thermal and electrical properties still play the role of driving forces in designing to reduce environmental impact.

Materials and structural design

The development of new materials quickly makes previous knowledge obsolete and requires unavoidable innovation processes even in structural fields.

Some recent disasters (the Titan submarine, the Polcevera bridge) highlight the need for a deep knowledge of the new materials and the production processes involved in them (polymers, metal alloys, composites, superconductors, new concretes) for correct design of the structures.

In the aerospace sector, the ab-initio qualification of the material, the production process with which the structures are created, and the environmental degradation phenomena (for example the temperature and the diffusion of water in the resins constituting the composites), are the basis of a correct design of the carboresin structures. In the civil engineering sector, the recently launched Technical Construction Standards (2018) impose acceptance controls on raw materials, the installation process (the fluidity of the concrete) and testability criteria of the works based on the "expected" material properties": the specification requirements on the materials that must be chosen on the basis of mechanical considerations, environmental exposure class, nominal life of the structure, etc. are entrusted to the designer.

In other sectors, the lack of technical standards, when new materials appear, induces design methods (albeit numerically incontrovertible) to

elude the effects that a lack of qualification of materials and processes can have on structures (this is the case of the Titan submarine).

Traditional materials such as the concrete used for the Polcevera bridge were not subjected to the stringent qualifications required today and, in all probability, the catastrophe occurred due to the bad "management" of the materials and the laying processes, certainly not due to the good design of the 'Eng. Morandi.

For instance, the Titan was built with material unsuitable for aeronautical applications as the shelf-life had been exceeded. The builders of the Titan used it as a constituent material for the submarine shell. However, the structural design sounded perfect. There are, then, at least two other reasons why the Titan imploded: the dependence of the diffusivity on the pressure and the fatigue response. Pressure plays a similar role to temperature. If water diffuses into the epoxy resin that holds the carbon fibers, it lowers its mechanical performances.

The fatigue cycles, i.e., the repeated passage from zero to high pressures, determines a state of damage to the structure that should have been investigated.

All this to say that in the face of a design made with all the trappings, ignoring the chemical-physical phenomena to which the materials are subject determines the catastrophes.

The same goes for what concerns the Polcevera bridge (or Morandi bridge), which collapsed a few years ago. The qualification of the material ab-initio, the installation process, and the environmental degradation phenomena, are the basis of a modern design in Civil engineering.

Materials Science and Technology

- Determination of the parameters of the constitutive laws of materials used by finite element codes using experimental-numerical correlation analysis
- Structural Health monitoring of aerospace and civil structures
- Residual stresses in polymer-based composite materials
- Modeling of fatigue phenomena in composite material and reinforced concrete structures
- Adhesives and Adhesion Mechanisms
- The new concrete
- Biomaterials
- Constitutive laws for the relaxation times of polymers in the glassy state
- Modeling of production technologies of composite material systems: reactive systems and thermoplastic systems for applications in land transport and aerospace vehicles
- Selection and validation criteria of low-cost structural materials and production processes.

Mechanical technologies

- Innovative technologies and manufacturing processes (Laser processing)
- Laser processing (cutting, drilling, milling, marking and texturing)
- Technologies of innovative materials
- Characterization of materials

Chemical foundations of technologies

- The glassy state: inorganic materials.
- Glass and glass-ceramics of high technological interest.
- Synthesis and study of glasses prepared with the sol-gel method.
- Preparation of glass-ceramic materials starting from residual materials of industrial processes.
- Determination of the mechanisms governing crystals' nucleation and growth processes in inorganic glass systems.
- Synthesis and study of bioactive and biocompatible glasses obtained with the sol-gel technique
- Synthesis of catalysts via sol-gel
- Synthesis of hybrid organo-inorganic materials via sol-gel
- Synthesis of biosensors via sol-gel
- Deposition of thin films on metallic and polymeric materials

Robotics and Mechatronics

The group collaborates with the researchers of the Materials group, in the field of developing sensors for robotic applications. Following a patent for a tactile sensor, the activity continues in modeling a highly non-linear rubbery material and correlating its deformations with a matrix of sensitive elements made up of optoelectronic pairs (LED/Phototransistor).

Physics

- Glassy state theories for the implementation of phenomenological models in the prediction of time-dependent properties of polymeric and composite materials
- Development of filamentary composites on the nanoscale for applications in superconductivity in the field of junctions.

Geology

Glassy geo-materials and their time-dependent responses: eruptive dynamics, effects of pressure and temperature, in the context of explosive volcanism. Inorganic glasses, oxi-redox equilibria

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

Tutti i Gruppi in cui sono coinvolti i materiali

Partecipazione a progetti di Ricerca.

- PRIN: PROGETTI DI RICERCA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE Bando 2022 Unità Locale Resp. Luigi Grassia Titolo del Progetto di Ricerca: Development of Advanced testing Protocols and of High temperature materials for NExt generation solid and hybrid rocket motors Lingua di compilazione scelta dal coordinatore nazionale: Inglese Prot. 2022XYSRWK
- Leonardo Company SpA “Flaw Detection by SHM with Static Sensors approach”2019
- Leonardo Company SpA “Sviluppo di un software diagnostico per SHM basato su reverse FEM” 2023
- PRIN: PROGETTI DI RICERCA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE Bando 2022 Prot. P2022S4TK2 dal titolo: GLASS-based TREATment for Sustainable Upcycling of inorganic RESidues (GLASS_TREA.S.U.RES);
- PRIN: PROGETTI DI RICERCA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE – Bando 2022 PNRR Prot. P20227NYXH dal titolo: Alternative Manufacturing Approach to Recycling Fiber-Reinforced Composites (AMORFIC);
- Bando di Ateneo (Università degli studi della Campania “Luigi Vanvitelli”) per il finanziamento di progetti di ricerca fondamentale ed applicata dedicato ai giovani Ricercatori” ex D.R. 509/2022 dal titolo: “Smart deviCes And circuits for recoVering Electrical eNerGy from low power sourcEs”(SCAVENGE
- Industry AMS srl: Sviluppo di Sistemi Innovativi portanti in grigliato metallico come strutture per barriere antiurto”
- CRdC ScarL-Progetto Campus
- Boston Tapes “Reologia degli adesivi”
- Bando 1.46, MISE: Sviluppo di sistemi innovativi portanti in calcestruzzo armato con grigliato metallico - PON FIT - (prog. n. A15/2179/00/X17), Capofila Industry AMs srl
- 2018-2020 Bando POR FESR CAMPANIA 2014/2020 - TRASFERIMENTO TECNOLOGICO 2018, O.S. 1.1 “Incremento dell'attività di innovazione delle imprese”, AVVISO PER IL SOSTEGNO ALLE IMPRESE CAMPANE NELLA REALIZZAZIONE DI STUDI DI FATTIBILITÀ (FASE 1) E PROGETTI DI TRASFERIMENTO TECNOLOGICO (FASE 2) COERENTI CON LA RIS3. CUP: B83D18000330007.
- 2014-16 PON RICERCA E COMPETITIVITÀ CERVIA Progetti DAC (Distretto Aerospaziale Campano) “CERVIA”
- 2014-16 PON RICERCA E COMPETITIVITÀ IMM Progetti

DAC (Distretto Aerospaziale Campano)

- 2017 PON RICERCA E COMPETITIVITÀ TABASCO (2013-2015) DAC Distretto Aerospaziale della Campania.
<http://www.daccampania.com/portfolio/details/progetto-tabasco/>
- bando regione Campania - trasferimento tecnologico: Sviluppo di nuove tecnologie di testing e validation per la certificazione di sistemi di ritenuta nelle costruzioni stradali basati su assorbitori realizzati in gusci metallici ad alta tenacità, capofila DIII-SUN (2016)
- bando Grandi Progetti PON - Industria Sostenibile: Sviluppo e certificazione di sistemi di ritenuta stradale intelligenti (SMARt), Capofila Industry AMS (2017)
- bando Grandi Progetti PON - Industria Sostenibile: DigitAl Manufacturing for Adaptative prodUction Systems” (acronimo “DAMAscUS”) , capofila FCA Italy spa
- Istruzione Formazione Tecnica Superiore (IFTS) – ANNI 2016/POR FSE 2014-2020 Istruzione Formazione Tecnica Programmazione triennale dei percorsi di Istruzione e Formazione Tecnica Superiore (IFTS) 20-23

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. C. Leone, S. Genna, Effects of surface laser treatment on direct co-bonding strength of CFRP laminates, *Composite Structures*, 140 (2018), 174-182, DOI:0.1016/j.compstruct.2018.03.096 14.
2. C. Leone, S. Genna, F. Tagliaferri, Multiobjective optimisation of nanosecond fiber laser milling of 2024 T3 aluminium alloy, *Journal of Manufacturing Processes*, 57 (2020), 288-301, DOI: 10.1016/j.jmapro.2020.06.026. 15.
3. C. Leone, S. Genna, V. Tagliaferri, An integrated approach for the modelling of silicon carbide components laser milling process, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 116/7-8 (2021), 2335–2357, DOI: 10.1007/s00170-021-07516-2 16. C.
4. Leone, E. Mingione, S. Genna, Laser cutting of CFRP by Quasi-Continuous Wave (QCW) fibre laser: Effect of process parameters and analysis of the HAZ index, *Composites Part B: Engineering*, 224 (2021), 109146, DOI: 10.1016/j.compositesb.2021.109146. 17.
5. C.Leone, E. Mingione, S. Genna, S., Interaction mechanisms and damage formation in laser cutting of CFRP laminates obtained by recycled carbon fibre, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 121/1-2 (2022), 407–427, DOI: 10.1007/s00170-022-09313-x.
6. D'Amore, A., Coppola, L., Grassia, L. “Modeling the effects of stress ratio and loading frequency on the fatigue behavior of

- plain concretes *Construction and Building Materials*, 2021, 306, 124899
7. Parnian, P. D'Amore, A. Fabrication of high-performance cnt reinforced polymer composite for additive manufacturing by phase inversion technique *Polymers*, 2021, 13(22), 4007
 8. Deconvolution of the segmental and chain modes in amorphous polymers: Do the short-chain modes affect the bulk relaxation? L Grassia, A D'Amore - *Polymer*, 2021 – Elsevier <https://doi.org/10.1016/j.polymer.2021.123801>
 9. Mobility of Pressure-Densified and Pressure-Expanded Polystyrene Glasses: Dilatometry and a Test of KAHR Model X Zhao, L Grassia, SL Simon - *Macromolecules*, 2021 - ACS Publications <https://doi.org/10.1021/acs.macromol.1c00983>
 10. Modelling the loading rate effects on the fatigue response of composite materials under constant and variable frequency loadings A D'Amore, A Califano, L Grassia - *International Journal of Fatigue*, 2021 – Elsevier <https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2021.106338>
 11. Di Giacinto, Danilo, Grassia, Luigi, Capriello, Gianfranco, Ruocco, Eugenio (2020). A novel steel damping system for rockfall protection galleries. *JOURNAL OF CONSTRUCTIONAL STEEL RESEARCH*, vol. 175, p. 1-11, ISSN: 0143-974X, doi: 10.1016/j.jcsr.2020.106360
 12. Califano A., Chandarana N., Grassia L., D'Amore A., Soutis C. (2020). Damage Detection in Composites By Artificial Neural Networks Trained By Using in Situ Distributed Strains. *APPLIED COMPOSITE MATERIALS*, vol. 27, p. 657-671, ISSN: 0929-189X, doi: 10.1007/s10443-020-09829-z
 13. Carotenuto C., Grassia L., Paduano L. P., Mario (2019). Non-Isothermal Crystallization Kinetics of an Ethylene-Vinyl-Acetate. II. Time-Temperature-Crystallinity-Superposition. *POLYMER ENGINEERING AND SCIENCE*, vol. 59, p. 2550-2556, ISSN: 0032-3888, doi: 10.1002/pen.25242
 14. Minale M., Carotenuto C., Paduano L. P., Grassia L. (2019). Nonisothermal Crystallization Kinetics of an Ethylene-Vinyl-Acetate: I Calorimetry Versus Rheology. *POLYMER ENGINEERING AND SCIENCE*, vol. 59, p. 2557-2563, ISSN: 0032-3888, doi: 10.1002/pen.25248
 15. Merighi, S., Mazzocchetti, L., Benelli, T., D'Amore, A, Giorgini, L A New Wood Surface Flame-Retardant Based on Poly-m-Aramid Electrospun Nanofibers *Polymer Engineering and Science*, 2019, 59(12), pp. 2541–2549
 16. Alberto D'Amore, Luigi Grassia "Constitutive law describing the strength degradation kinetics of fibre-reinforced composites subjected to constant amplitude cyclic loading" *Mechanics of Time-Dependent Materials* Volume 20, Issue 1, February 2016 ISSN: 1385-2000 (Print) 1573-2738 (Online)
 17. Liu, H., Ferrentino, P., Pirozzi, S., Siciliano, B., Ficuciello, F.
 18. The PRISMA Hand II: A Sensorized Robust Hand for Adaptive Grasp and In-Hand Manipulation
 19. (2022) *Springer Proceedings in Advanced Robotics*, 20 SPAR, pp. 971-986.

20. Costanzo, M., Pirozzi, S. Optical Force/Tactile Sensors for Robotic Applications
21. (2021) IEEE Instrumentation and Measurement Magazine, 24 (5), art. no. 9491003, pp. 28-35.
22. Fresnillo, P.M., Vasudevan, S., Mohammed, W.M., Martinez Lastra, J.L., Laudante, G., Pirozzi, S., Galassi, K., Palli, G. Deformable objects grasping and shape detection with tactile fingers and industrial grippers (2021) Proceedings - 2021 4th IEEE International Conference on Industrial Cyber-Physical Systems, ICPS 2021, art. no. 9468151, pp. 525-530.
23. Cirillo, A., Costanzo, M., Laudante, G., Pirozzi, S. Tactile sensors for parallel grippers: Design and characterization (2021) Sensors, 21 (5), art. no. 1915, pp. 1-20.
24. Guadagno, L., Longo, R., Aliberti, F., Lamberti, P., Tucci, V., Pantani, R., Spinelli, G., Catauro, M. and Vertuccio, L. (2023). Role of MWCNTs Loading in Designing Self-Sensing and Self-Heating Structural Elements. *Nanomaterials*, 13(3), 495.
25. Catauro, M., D'Angelo, A., Fiorentino, M., Pacifico, S., Latini, A., Brutti, S., & Cipriotti, S. V. (2023). Thermal, spectroscopic characterization and evaluation of antibacterial and cytotoxicity properties of quercetin-PEG-silica hybrid materials. *Ceramics International*, 49(9), 14855-14863.
26. D'Angelo, A., Vertuccio, L., Leonelli, C., Alzeer, M. I., & Catauro, M. (2023). Entrapment of Acridine Orange in Metakaolin-Based Geopolymer: A Feasibility Study. *Polymers*, 15(3), 675.
27. Guadagno, L., Aliberti, F., Longo, R., Raimondo, M., Pantani, R., Sorrentino, A., Catauro, M. and Vertuccio, L. (2023). Electrical anisotropy controlled heating of acrylonitrile butadiene styrene 3D printed parts. *Materials & Design*, 225, 111507..
28. Vertuccio, L., Foglia, F., Pantani, R., Romero-Sánchez, M. D., Calderón, B., & Guadagno, L. (2021). Carbon nanotubes and expanded graphite based bulk nanocomposites for de-icing applications. *Composites Part B: Engineering*, 207, 108583.
29. Arienzo I, Mazzeo F.C., Moretti R., Cavallo A., D'Antonio M. (2016). Open-system magma evolution and fluid transfer at Campi Flegrei caldera (Southern Italy) during the past 5 ka as revealed by geochemical and isotopic data: The example of the Nisida eruption. *CHEMICAL GEOLOGY*, vol. 427, p. 109-124, ISSN: 0009-2541, doi: 10.1016/j.chemgeo.2016.02.007
30. Di Renzo Valeria, Wohletz Kenneth, Civetta Lucia, Moretti Roberto, Orsi Giovanni, Gasparini Paolo (2016). The thermal regime of the Campi Flegrei magmatic system reconstructed through 3D numerical simulations. *JOURNAL OF VOLCANOLOGY AND GEOTHERMAL RESEARCH*, vol. 328, p. 210-221, ISSN: 0377-0273, doi: 10.1016/j.jvolgeores.2016.11.004

31. M. Sellitto, First-order phase transition in a two dimensional BM3 model. *J. Chem. Phys.* 156, 124105 (2022).
32. M. Sellitto, Weakly first-order transition in an athermal lattice gas, *Phys. Rev. E* 105, 054101 (2022).
33. M. Sellitto, Fluctuation-induced forces in driven systems with a diffusivity anomaly, *Phys. Rev. E* 102, 050101(R) (2020).
34. M. Sellitto, Casimir-like forces in cooperative exclusion processes, *J. Phys. A.: Math. Theor.* 53, 01LT01 (2020).
35. M. Sellitto, Measuring pressure in equilibrium and nonequilibrium lattice gas models, *J. Chem. Phys.* 153, 161101 (2020).

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

- Université Libre de Bruxelles,
- Texas Tech University
- ETH Zurich
- Russian Academy of Science (Russia)
- Lomonosov Moscow State University (Russia)
- Texas Tech University, Lubbock Texas (USA)
- University of Valencia - Polytechnic School (Spagna)
- University of Alicante (Spagna)
- Università di Napoli Federico II Dipartimento di Ingegneria Chimica dei Materiali e della Produzione
- Università degli Studi di Perugia
- CNR – Consiglio Nazionale delle Ricerche - IMBC
- FARMABIOMED-Dipartimento di Scienze Farmaceutiche e Biomediche Università di Salerno
- Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Dipartimento di Chimica - Università degli Studi di Pavia
- Dipartimento di Fisica - Università degli Studi di Pavia
- Laboratori di Chimica per l'Ingegneria e di Ingegneria Tissutale del CIR - Centro Integrato di Ricerca, dell'Università Campus Bio-Medico di Roma
- INGV Osservatorio Vesuviano (Napoli)
- Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP)

Segnalazione esplicita delle collaborazioni con Consorzi, Scarl, altri Enti partecipati dalla SUN con indicazione dei progetti in comune o svolti dai Ricercatori del gruppo nell'ambito di queste strutture:

- CRdC ScarL- Nuove Tecnologie : Progetto Campus

Categorie ISI WEB di riferimento

- PHYSICS, MULTIDISCIPLINARY
- PHYSICS, CONDENSED MATTER
- CHEMISTRY, APPLIED

	<ul style="list-style-type: none"> • CHEMISTRY, MULTIDISCIPLINARY • CHEMISTRY, ANALYTICAL • GEOCHEMISTRY & GEOPHYSICS • ENVIRONMENTAL SCIENCES • CONSTRUCTION & BUILDING TECHNOLOGY • ENGINEERING, CIVIL • ENGINEERING, AEROSPACE • THERMODYNAMICS • ENGINEERING, MECHANICAL • MECHANICS • ENGINEERING, CHEMICAL • MATERIALS SCIENCE, CHARACTERIZATION & TESTING • MATERIALS SCIENCE, COATINGS & FILMS • MATERIALS SCIENCE, COMPOSITES • MATERIALS SCIENCE, TEXTILES • ENGINEERING, BIOMEDICAL • ENGINEERING, ENVIRONMENTAL • <p><i>Settori Scientifico-Disciplinari di riferimento</i></p> <p>ING-IND/22, CHIM/07, ING-IND /14, , Geo 08, , Fis 03, ING-INF04,</p> <p>Altre parole chiave di riferimento non contenute nelle categorizzazioni di cui sopra (max 10).</p>
Sito web Website	http://www.diii.unina2.it/it/ricerca/gruppi-di-ricerca-sua-rd/76-ricerca/403-materiali
Responsabile scientifico	Alberto D'AMORE
Settore ERC del gruppo ERC sectors of the group	PE3_17 Statistical physics (condensed matter) PE3_18 Phase transitions, phase equilibria PE5_1 Structural properties of materials PE5_8 New materials: oxides, alloys, composite, organic-inorganic hybrid, superconductors PE5_9 Materials for sensors PE5_10 Nanomaterials : nanoparticles, nanotubes PE5_19 Characterization methods of materials PE7_5 Systems engineering, sensorics, actorics, automation PE7_11 Robotics PE8_1 Aerospace engineering PE8_2 Chemical engineering, technical chemistry PE8_3 Civil engineering, maritime/hydraulic engineering, geotechnics, waste treatment 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 - Industrial design (product design, ergonomics, man-machine

	<p>interfaces...)</p> <p>PE8_12 - Sustainable design (for recycling, for environment, eco-design)</p> <p>PE8_11 Product design, ergonomics, man-machine interfaces</p> <p>LS9_10 - Biomimetics</p>
Componenti Members	<p>Luigi GRASSIA, Veronica VIOLA (dottoranda), Raffaele VERDE (dottorando), Zulfiqar ALI (dottorando), Saba YAQOO (dottorando), Pooyan PARNIAN (Borsista), Michelina CATAURO, Luigi VERTUCCIO, Claudio LEONE, Mauro SELLITTO, Giacomo ROTOLI, Roberto MORETTI, Salvatore PIROZZI</p>