

Nome del gruppo	<p><u>Italiano</u> Scienza dei materiali intelligenti: ibridi, nano-compositi e geopolimeri</p> <p><u>Inglese</u> <i>Smart Materials Science: Hybrid, Nano-Composites &amp; Geopolymers</i></p>
Descrizione	<p><i>Descrizione sintetica delle linee di ricerca (max 1500 caratteri per ogni linea di ricerca).</i></p> <p><u>Italiano</u></p> <p>L'attività di ricerca verte principalmente sulle tematiche relative al SSD CHIM/07 con particolare riferimento a tematiche interdisciplinari legate al campo della chimica impiegata per lo sviluppo di nuovi materiali e loro trattamento e coinvolge competenze di altri SSD principalmente per la parte di modellazione e simulazione dei processi di trasformazione (ING-IND/24) e per la parte di utilizzo di questi materiali per il recupero di energia dall'ambiente (ING-IND/31). In particolare, l'attività di ricerca si focalizza sulla sintesi e progettazione di materiali ibridi organici-inorganici nanocompositi, da applicare in differenti aree di applicazioni che vanno dall'elettronica, alle costruzioni, alla medicina fino all'aeronautica.</p> <p>I principali interessi scientifici dei partecipanti al gruppo riguardano le linee di ricerca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettazione e Sviluppo di compositi polimerici intelligenti (materiali termoindurenti e termoplastici autogeneranti aventi integrata la funzione del controllo autonomo del danno; compositi strutturali multifunzionali; materiali "self-responsive" in "bulk" e in forma di "coating", processi di "manufacturing" a basso consumo energetico (processo di electro-curing), processi di Additive Manufacturing (3D printing), processi di elettro-filatura per l'ingegneria tissutale e biomedicale (electro-spinning).</li> <li>• Progettazione e Sviluppo di materiali vetro-ceramici a partire da materiali di scarto industriali; sintesi di materiali attraverso la tecnica sol-gel (catalizzatori, biosensori, coating di film sottili su materiali metallici e polimerici)</li> <li>• Progettazione e Sviluppo di geopolimeri (materiali allumino-silicatico) utilizzati come adesivi per la realizzazione di rinforzi strutturali su edifici in muratura; come catalizzatori per l'ottenimento di mattoni a bassa energia; come nuovi cementi e laterizi a basso impatto industriale sfruttando rifiuti speciali come le "Fly Ash"</li> </ul> <p><u>Inglese</u></p> <p>The research activity focuses primarily on issues related to SSD CHIM/07 with particular attention to interdisciplinary issues relating to the field of chemistry used in the development of new materials and their treatment. It also draws on the skills of other SSD, particularly for modelling and simulation transformation processes (ING-IND/24) and for the use of these materials in energy harvesting applications (ING-IND/31). In particular, the research activity focuses on the synthesis and development of hybrid organic-inorganic nanocomposites that may be used in a variety of fields, from electronics to manufacturing, to medicine and aviation.</p>

The main scientific interests of the participants in the group concern the research lines:

- Design and development of smart polymer composites (thermosetting and thermoplastic materials self-healing with integrated autonomous damage control function; multifunctional structural composites; "self-responsive" materials in "bulk" and in the form of "coating", low energy consumption "manufacturing" processes (electro-curing process), additive manufacturing (3D printing) processes, electro-spinning processes for tissue and biomedical engineering.
- Design and development of glass-ceramic materials from industrial waste materials; synthesis of materials through the sol-gel technique (catalysts, biosensors, thin film coating on metallic and polymeric materials)
- Design and Development of geopolymers (alumino-silicate materials) used as adhesives for the realization of structural reinforcements on masonry buildings; as catalysts for obtaining low energy bricks; as new cement and bricks with low industrial impact exploiting special waste such as the " Fly Ash".

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

Non applicabile

*Partecipazione a progetti di ricerca*

- PRIN: PROGETTI DI RICERCA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE Bando 2022 Prot. 2022T8554N dal titolo: ENABLING SELF-HEALING PROPERTIES TOWARDS THE FUNCTIONAL MATERIALS OF THE FUTURE (ESPRIT);
- PRIN: PROGETTI DI RICERCA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE – Bando 2022 PNRR Prot. P20227NYXH dl titolo: Alternative Manufacturing Approach to Recycling Fiber-Reinforced Composites (AMORFIC);
- PRIN: PROGETTI DI RICERCA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE Bando 2022 Prot. 20228FJK33 dal titolo: Hybrid biomaterials as drug delivery systems: synthesis, characterization and modeling acronimo HYBIS (Hybrid BIomaterial Systems);
- 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);
- 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)

*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. 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.

2. 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.
3. 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.
4. Vertuccio, L., Guadagno, L., D'Angelo, A., Viola, V., Raimondo, M., & Catauro, M. (2023). Sol-Gel Synthesis of Caffeic Acid Entrapped in Silica/Polyethylene Glycol Based Organic-Inorganic Hybrids: Drug Delivery and Biological Properties. *Applied Sciences*, 13(4), 2164.
5. Longo, R., Raimondo, M., Vertuccio, L., Ciardulli, M. C., Sirignano, M., Mariconda, A., Della Porta, G. and Guadagno, L. (2023). Bottom-Up Strategy to Forecast the Drug Location and Release Kinetics in Antitumoral Electrospun Drug Delivery Systems. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(2), 1507.
6. 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.
7. Dal Poggetto, G., D'Angelo, A., Catauro, M., Barbieri, L., & Leonelli, C. (2022). Recycling of waste corundum abrasive powder in MK-based geopolymers. *Polymers*, 14(11), 2173.
8. Raffaini, G., & Catauro, M. (2022). Surface Interactions between Ketoprofen and Silica-Based Biomaterials as Drug Delivery System Synthesized via Sol-Gel: A Molecular Dynamics Study. *Materials*, 15(8), 2759.
9. Blanco, I., & Catauro, M. (2022). Geopolymers—Design, Preparation, and Applications. *Polymers*, 14(5), 853.
10. Guadagno, L., Raimondo, M., Vertuccio, L., Lamparelli, E. P., Ciardulli, M. C., Longo, P., Mariconda, A., Della Porta, G. and Longo, R. (2022). Electrospun Membranes Designed for Burst Release of New Gold-Complexes Inducing Apoptosis of Melanoma Cells. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(13), 7147.
11. Dell'Era, A., & Catauro, M. (2021). Sol-Gel Method Applied to Crystalline Materials. *Crystals*, 11(8), 903.
12. Dal Poggetto, G., Catauro, M., Crescente, G., & Leonelli, C. (2021). Efficient addition of waste glass in MK-based geopolymers: Microstructure, antibacterial and cytotoxicity investigation. *Polymers*, 13(9), 1493.
13. Guadagno, L., Vertuccio, L., Foglia, F., Raimondo, M., Barra, G., Sorrentino, A., Pantani, R. and Calabrese, E. (2021). Flexible eco-friendly multilayer film heaters. *Composites Part B: Engineering*, 224, 109208.
14. Guadagno, L., Vertuccio, L., Barra, G., Naddeo, C., Sorrentino, A., Lavorgna, M., Raimondo, M. and Calabrese, E. (2021). Eco-friendly

polymer nanocomposites designed for self-healing applications. *Polymer*, 223, 123718.

15. 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.
16. L. Costanzo, A. L. Schiavo and M. Vitelli, "Circuitual Modeling of a Droplet Electrical Generator," in *IEEE Sensors Journal*.
17. L. Costanzo, A. Lo Schiavo and M. Vitelli, "Power Extracted From Piezoelectric Harvesters Driven by Non-Sinusoidal Vibrations," in *IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers*, vol. 66, no. 3, pp. 1291-1303, March 2019.
18. L. Costanzo, A. Lo Schiavo and M. Vitelli, "Active Interface for Piezoelectric Harvesters Based on Multi-Variable Maximum Power Point Tracking," in *IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers*, vol. 67, no. 7, pp. 2503-2515, July 2020.

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

- CNR – Consiglio Nazionale delle Ricerche – IMBC;
- University of Alicante (Spagna);
- Acciona construccion S.A. (Spagna);
- ALKE SRL;
- Applynano Solutions S.L. (Spagna);
- Arkema France (Francia);
- Superior Graphite Europe Ltd. Sweden Filial (Svezia);
- Centro di progettazione, design e tecnologie dei materiali (CETMA);
- Leonardo S.p.A.;
- University of Sheffield (Gran Bretagna);
- Centro Italiano Ricerche Aerospaziali (C.I.R.A.);
- Università di Catania;
- Politecnico di Milano;
- Università di Modena;
- Sapienza Università di Roma

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

Non applicabile

*Categorie ISI WEB di riferimento*

- Chemistry, Multidisciplinary
- Engineering, Chemical
- Engineering, Manufacturing
- Materials Science, Biomaterials
- Materials Science, Ceramics
- Materials Science, Characterization & Testing
- Materials Science, Composites

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materials Science, Multidisciplinary</li> <li>• Nanoscience &amp; Nanotechnology</li> <li>• Engineering, Electrical &amp; Electronic</li> </ul> <p><i>Settori Scientifico-Disciplinari di riferimento.</i></p> <p>CHIM/07, ING-IND/24, MAT/05, ING-IND/31</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"> <li>1. Self-responsive materials;</li> <li>2. Multifunctional materials;</li> <li>3. Nano-filled epoxy resin;</li> <li>4. Smart materials;</li> <li>5. Nano-structured organic-inorganic hybrid materials;</li> <li>6. Recycling;</li> <li>7. Self-heating properties;</li> <li>8. Geopolymers;</li> <li>9. Sol-gel technique;</li> <li>10. 3D-printing.</li> </ol>
Sito Web	Non applicabile
Categoria ERC di riferimento (da 1 a 10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PE5_8 Intelligent materials synthesis –self assembled materials</li> <li>• PE5_15 Polymer chemistry</li> <li>• PE7_2 Electrical engineering: power components and/or systems</li> <li>• PE8_8 Materials engineering (biomaterials, metals, ceramics, polymers, composites, etc.)</li> <li>• PE11_5 Engineering of composites and hybrid materials</li> <li>• PE8_10 Manufacturing engineering and industrial design</li> <li>• PE11_9 Nanomaterials engineering, e.g. nanoparticles, nanoporous materials, 1D &amp; 2D nanomaterials</li> <li>• PE8_3 Civil engineering, maritime/hydraulic engineering, geotechnics, waste treatment</li> <li>• PE8_2 Chemical engineering, technical chemistry</li> <li>• PE5_10 Nanomaterials: nanoparticles, nanotubes</li> </ul>
Responsabile scientifico/ Coordinatore	Prof. Michelina Catauro
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><u>Fondamenti chimici delle tecnologie CHIM/07</u>  Michelina CATAURO (P.O.), Luigi VERTUCCIO (RTDB), Antonio D’ANGELO (PhD), Veronica VIOLA (PhD) - Dipartimento di Ingegneria dell’Università della Campania “Luigi Vanvitelli”</p>

Analisi Matematica MAT/05

Anna Maria PICCIRILLO (R.U.) Dipartimento di Ingegneria dell'Università della Campania "Luigi Vanvitelli"

Elettrotecnica ING-IND/31

Luigi COSTANZO (RTDB) - Dipartimento di Ingegneria dell'Università della Campania "Luigi Vanvitelli"

Fondamenti chimici delle tecnologie CHIM/07

Liberata GUADAGNO (P.O.), Marialuigia RAIMONDO (RTDB), Raffaele LONGO (assegnista), Elisa CALABRESE (assegnista), Francesca ALIBERTI (PhD) - Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Salerno

Principi di Ingegneria Chimica ING-IND24

Roberto PANTANI (P.O.) Dipartimento di Industriale dell'Università di Salerno