

RESEARCH GROUP IN MATHEMATICS AND PHYSICS EDUCATION

(GRUPPO DI RICERCA IN DIDATTICA DELLA MATEMATICA E DELLA FISICA)

1. DATI IDENTIFICATIVI DEL GRUPPO DI RICERCA

Categorie ERC	PE1_6 - Geometry and Global Analysis PE1_21 - Application of mathematics in sciences SH3_11 - Social aspects of teaching and learning, curriculum studies, education, and educational policies SH3_14 - Social studies of science and technology SH4_1 - Cognitive basis of human development and education, developmental disorders; comparative cognition SH4_6 - Learning, memory; cognition in ageing SH4_7 - Reasoning, decision-making; intelligence SH4_13 - Philosophy of science, epistemology, logic
Settore Scientifico Disciplinare	MATH-01/B (Didattica e Storia della Matematica) PHYS-06/B (Didattica e Storia della Fisica)
Parole Chiave (Keywords)	Problem solving Inquiry model and decision making Inquiry-based research Computer-based environments Digital technologies Artificial Intelligence Visual programming Teachers' professional development Language Argumentation and proof

Categorie ISI WEB	<p>Mathematics</p> <p>Mathematics, Interdisciplinary Applications</p> <p>Physics, Multidisciplinary</p> <p>Multidisciplinary Sciences</p> <p>Education & Educational Research</p> <p>Education, Scientific Disciplines</p>
--------------------------	--

2. COMPOSIZIONE E COORDINAMENTO

Responsabile Scientifico / Coordinatore:

- **Nome e Cognome:** Umberto Dello Iacono
- **Qualifica:** Professore Associato
- **Email:** umberto.delloiacono@unicampania.it
- **Link Orcid Personale:** <https://orcid.org/0000-0003-0224-1046>

Componenti del Gruppo:

1. **Lucio Gialanella** - Professore Ordinario / <https://orcid.org/0000-0002-0958-6023>
2. **Umberto Dello Iacono** – Professore Associato / <https://orcid.org/0000-0003-0224-1046>
3. **Eva Ferrara Dentice** – Professore Associato / <https://orcid.org/0000-0002-9365-1296>
4. **Nunzio Itaco** – Professore Ordinario / <https://orcid.org/0000-0002-9508-2613>
5. **Roberta Martino** – Ricercatrice / <https://orcid.org/0000-0002-2195-8715>
6. **Marco Picariello** – Dottorando / <https://orcid.org/0000-0001-6679-0533>
7. **Alessio Russo** – Professore Ordinario / <https://orcid.org/000-0001-6109-2680>
8. **Viviana Ventre** – Professore Associato / <https://orcid.org/0000-0001-5314-5770>
9. **Antonio Vitale** – Dottorando / <https://orcid.org/0009-0000-0998-0461>

3. ATTIVITÀ SCIENTIFICA E NETWORK

Breve descrizione delle linee di ricerca:

In Italiano

Processi di apprendimento degli studenti in matematica e fisica

Questa ricerca si concentra sulla comprensione dei processi cognitivi, metacognitivi e socio-culturali coinvolti nell'apprendimento della matematica e della fisica da parte degli studenti. Gli studi indagano le difficoltà e le misconcezioni degli studenti (ad esempio riguardo a simmetrie e isometrie), il ruolo della comprensione del testo nella risoluzione dei problemi, l'attivazione dei processi di problem solving nel lavoro collaborativo e l'importanza della metacognizione nelle decisioni legate all'apprendimento. Particolare attenzione è dedicata alle tecnologie digitali come mediatori cognitivi e sociali in grado di favorire l'interazione, l'argomentazione e la costruzione condivisa della conoscenza. Nel complesso, questi studi mirano a comprendere come gli studenti costruiscano significato, prendano decisioni e sviluppino competenze nei contesti formali e informali della matematica e della fisica, anche con il supporto delle tecnologie digitali.

Progettazione didattica, tecnologie educative e formazione degli insegnanti

Questa linea di ricerca mira alla progettazione e alla sperimentazione di modelli didattici per l'insegnamento della matematica e della fisica. L'attenzione è rivolta allo sviluppo di attività di apprendimento basate su strumenti informatici ispirate a quadri teorici (in particolare ai modelli vygotskiani), alla progettazione di interfacce di apprendimento accessibili agli insegnanti e all'uso consapevole delle tecnologie digitali nella pratica didattica. Un ruolo centrale è attribuito alla formazione iniziale e in servizio degli insegnanti attraverso approcci di ricerca-azione e design experiment, al fine di superare modelli trasmissivi di insegnamento e promuovere pratiche didattiche inclusive. Quest'area comprende anche ricerche sui processi decisionali didattici, sulla personalizzazione dei percorsi di apprendimento (in particolare per studenti con Disturbi Specifici dell'Apprendimento) e sulla costruzione di comunità di pratica che coinvolgano scuole, università e comunità locali.

In Inglese

Students' Learning Processes in Mathematics and Physics

This research focuses on understanding the cognitive, metacognitive, and socio-cultural processes involved in students' learning of mathematics and physics. The studies investigate students' difficulties and misconceptions (for example, regarding symmetries and isometries), the role of text comprehension in problem-solving, the activation of problem-solving processes in collaborative work, and the importance of metacognition in learning-related decision-making. Particular attention is given to digital technologies as cognitive and social mediators that can foster interaction, argumentation, and shared knowledge construction. Overall, these studies aim to understand how students construct meaning, make decisions, and develop competencies in formal and informal contexts of mathematics and physics, also with the support of digital technologies.

Instructional Design, Educational Technologies, and Teacher Education

This research aims to design and experiment with instructional models for mathematics and physics education. The focus is on the development of computer-based learning activities

inspired by theoretical frameworks (particularly Vygotskian models), the design of learning interfaces that are accessible to teachers, and the informed use of digital technologies in teaching practice. A central role is given to pre-service and in-service teacher education through action-research approaches and design experiments, to overcome transmissive teaching models and promote inclusive instructional practices. This area also includes research on instructional decision making, the personalization of learning pathways (especially for students with Specific Learning Disorders), and the construction of communities of practice involving schools, universities, and local communities.

Collaborazioni Nazionali ed Internazionali:

(Indicare università, enti di ricerca o aziende con cui si hanno progetti o pubblicazioni in comune)

- **Nazionali:** Università del Molise, Università di Pavia, Politecnico di Milano, Universitas Mercatorum
- **Internazionali:** Universiteti Metropolitan Tirana, Universidad de Almería

4. PROGETTI, BREVETTI E PUBBLICAZIONI

Principali Progetti di Ricerca e Brevetti:

STEMforALL - scienza, inclusione e innovazione per gli insegnanti del futuro. Finanziamento di progetti innovativi di formazione sulle discipline stem per il personale docente, al fine di favorire lo sviluppo delle competenze stem nelle studentesse e negli studenti “STEM UNIVERSITÀ 2024” - Dipartimento delle Pari Opportunità - Presidenza del Consiglio dei Ministri. Progetto approvato ma non finanziato. https://www.pariopportunita.gov.it/media/pltn3g1h/decreto-approvazione-graduatoria-e-impegno-della-spesa-avviso-stem_revrf-signed.pdf

LIME Project (Learning Interface for Mathematics Education) (SSD MAT/04 - ERC SH3_10, SH3_11, PE1_21) (<https://www.geogebra.org/m/umcwt4dw>) (Principal Investigator: Umberto Dello Iacono) (dal 1 settembre 2020 al 31 dicembre 2021)

GoAL Project (Groups: overlappings between Algebra and Geometry, Logic and Mathematics Education) - Macro Area: PE1 Mathematics; Area PE1_1 (Logic and Foundations); PE1_2 (Algebra); PE1_5 (Geometry) (Principal Investigator: Alessio Russo, coinvolti Umberto Dello Iacono e Eva Ferrara Dentice) (dal 1 dicembre 2019 al 31 dicembre 2022)

“Toward a more efficient teaching in numeracy and literacy: a search for a way to improve student’s capabilities”, cod. uff. 8 CUP B94F17006170001 (Principal Investigator: Alessio Russo, coinvolto Umberto Dello Iacono) (dal 27 maggio 2019 al 31 dicembre 2021)

“From the competence to the performances: improving students’ knowledge and capabilities in literacy and numeracy”, cod. uff. 10 CUP B94F17009650001 (Principal Investigator: Domenico Proietti (DiLBEC), coinvolta Eva Ferrara Dentice) (dal 27 maggio 2019 al 31 dicembre 2021)

Principali Pubblicazioni Recenti:

1. Dello Iacono, U., Petti, L., Vivarelli, A., *Story problems and Artificial Intelligence for inclusive design in mathematics: a study with Italian prospective special education teachers*, **Research on Education and Media (REM)**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.2478/rem-2025-0012>
2. Dello Iacono, U., Santi, G., *Mathematics teacher education in a computer-based environment: joint labor using Moodle Quick Chat plugin*, **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/0020739X.2025.2473562>
3. Bassi, C., Brunetto, D., Dello Iacono, U. *Designing with digital technologies: the influence of a professional development program on teachers' beliefs*. **International Journal for Technology in Mathematics Education**, 2024. DOI: https://doi.org/10.1564/tme_v31.2.03
4. Bassi, C., Brunetto, D., Dello Iacono, U. *Teaching as a system: Insights from a teacher professional development program*. **LUMAT-B: International Journal on Math, Science and Technology Education**, 2024. DOI: <https://journals.helsinki.fi/lumatb/article/view/2737>
5. Crisci, R., Dello Iacono, U., Ferrara Dentice, E. *Axial Symmetry in Primary School Through a Milieu Based on Visual Programming*. **Digital Experiences in Mathematics Education**, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40751-024-00146-9>
6. Dello Iacono, U., Santi, G., *Prospective mathematics teachers' subjectification processes: joint labor in a Moodle environment through Quick Chat plugin*. **Italian Journal of Pure and Applied Mathematics**, 2024. DOI: https://ijpam.uniud.it/online_issue/202452/24%20Iacono-Santi.pdf
7. Ventre, V., Martino, R., Muñoz Torrecillas, M. J. M., *Relationship between an inconsistent degree of financial literacy and inconsistent decision-making in intertemporal choices*. **HELIYON**, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e27253>
8. Ventre, V., Martino, R., Rambaud, S. C., Maturo, F., Porreca, A., *An original approach to anomalies in intertemporal choices through functional data analysis: Theory and application for the study of Hikikomori syndrome*. **Socio-Economic Planning Sciences**. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2024.101840>
9. Vitale, A., & Dello Iacono, U. *Using social robots as inclusive educational technology for mathematics learning through storytelling*. **European Public & Social Innovation Review**, 2024, DOI: <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-672>.
10. Brunetto, D., Dello Iacono, U., *Teaching mathematics with digital tools: an Italian high school teachers' perspective*. **International Journal for Technology in Mathematics Education**, 2023. DOI: https://doi.org/10.1564/tme_v30.4.1

11. Dello Iacono U., Vivarelli A., *Designing inclusive story-problems for accessible mathematics: the teacher as “designer”*. **Italian Journal of Special Education for Inclusion**. 2023 DOI: <https://doi.org/10.7346/sipes-02-2023-12>
12. Cocozza, M., Russo, A. *Quanti sono i gruppi di ordine 2023?*. **Periodico di Matematiche**, 2023.
13. Crisci, R., Dello Iacono, U., Ferrara Dentice. *A computer programming-based digital artifact to introduce axial symmetry in primary school: an instrumental approach*. **International Journal for Technology in Mathematics Education**, 2023. DOI: https://doi.org/10.1564/tme_v30.3.1
14. Dello Iacono, U., D’Onofrio, A., & Russo, A. (a cura di). *Promuovere le competenze di matematica nella scuola secondaria di secondo grado*. **Collana di Logica Matematica, Algebra e Geometria Alef, Aracne Editrice**, 2022. ISBN: 9791259946041
15. Dello Iacono, U., Ferrara Dentice, E., *Mathematical walks in search of symmetries: from visualization to conceptualization*. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1850897>
16. Ventre, V., Dello Iacono, U., Ferrara Dentice, E., Martino, R. *Models and theories for the choice of teaching strategies in mathematics*. **Italian Journal of Pure and Applied Mathematics**, 2022. DOI: https://ijpam.uniud.it/online_issue/202248/09%20Ventre-Iacono-Dentice-Martino.pdf
17. Albano, G., Arzarello, F., Dello Iacono, U., *Digital Inquiry Through Games*. **Technology, Knowledge and Learning**, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09459-1>
18. Albano, G., Coppola, C., Dello Iacono, U., *What does ‘Inside Out’ mean in problem-solving? For the learning of mathematics*, 2021. DOI: <https://www.jstor.org/stable/27091202>
19. Albano, G., Dello Iacono, U., Mariotti, M.A., *An E-Learning Innovative Approach for Mathematical Argumentative Thinking*. **International Journal for Technology in Mathematics Education**, 2021. DOI: https://doi.org/10.1564/tme_v28.1.01
20. Dello Iacono, U., *From argumentation to proof in geometry within a collaborative computer-based environment*. **Digital Experiences in Mathematics Education**, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40751-021-00090-y>