

# Curriculum Vitae

## INFORMAZIONI PERSONALI

**Nome** CLAUDIO  
**Cognome** FAZIO  
**Recapiti** Dipartimento di Fisica e Chimica, Viale delle Scienze, ed.18  
**Telefono** 334-8649502  
091-23899100  
**E-mail** claudio.fazio@unipa.it  
cfazio@neomedia.it

## FORMAZIONE TITOLI

Laurea in Fisica conseguita il 19/04/1990 presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Università di Palermo.

PhD in Physics Education Theory conseguito il 17/05/2006 presso Facoltà di Matematica, Fisica e Informatica, Università Comenius, Bratislava (Slovacchia)

Abilitazione al ruolo di Professore di Prima Fascia per il Settore Concorsuale 02B2, Settore Scientifico Disciplinare FIS/08 (adesso Phys06/B), conseguita in data 11/12/2013 a seguito di partecipazione alla procedura di Abilitazione Scientifica Nazionale bandita dal MIUR con D.D. n. 222/2012).

Abilitazione al ruolo di Professore di Prima Fascia per il Settore Concorsuale 02/D1, Settore Scientifico Disciplinare FIS/08 (adesso Phys06/B), conseguita in data 10/05/2019 a seguito di partecipazione alla procedura di Abilitazione Scientifica Nazionale bandita dal MIUR con D.D. n. 2175/2018)

## ATTIVITA' DIDATTICA

A.A. 2023/24

Corso di "Didattica della Fisica" - 6 CFU - C.so di Laurea Magistrale in Fisica, classe LM-17

Corso di "Storia della Fisica" - 6 CFU - C.so di Laurea in Scienze Fisiche, classe L-30

Corso di "Fondamenti Storico-Epistemologici della Fisica" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze Pedagogiche, classe LM-85

Corso di "Fisica per la Scuola Primaria e dell'Infanzia" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria, classe LM-85Bis

A.A. 2022/23

Corso di "Didattica della Fisica" - 6 CFU - C.so di Laurea Magistrale in Fisica, classe LM-17

Corso di "Storia della Fisica" - 6 CFU - C.so di Laurea in Scienze Fisiche, classe L-30

Corso di "Fondamenti Storico-Epistemologici della Fisica" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze Pedagogiche, classe LM-85

Corso di "Fisica per la Scuola Primaria e dell'Infanzia" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria, classe LM-85Bis

A.A. 2021/22

Corso di "Didattica della Fisica" - 6 CFU - C.so di Laurea Magistrale in Fisica, classe LM-17

Corso di "Storia della Fisica" - 6 CFU - C.so di Laurea in Scienze Fisiche, classe L-30

Corso di "Fondamenti Storico-Epistemologici della Fisica" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze Pedagogiche, classe LM-85

Corso di "Fisica per la Scuola Primaria e dell'Infanzia" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria, classe LM-85Bis

A.A. 2020/21

Corso di "Didattica della Fisica" - 6 CFU - C.so di Laurea Magistrale in Fisica, classe LM-17

Corso di "Storia della Fisica" - 6 CFU - C.so di Laurea in Scienze Fisiche, classe L-30

Corso di "Fondamenti Storico-Epistemologici della Fisica" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze Pedagogiche, classe LM-85

Corso di "Fisica per la Scuola Primaria e dell'Infanzia" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria, classe LM-85Bis

A.A. 2019/2020

Corso di "Didattica della Fisica" - 6 CFU - C.so di Laurea Magistrale in Fisica, classe LM-17

Corso di "Storia della Fisica" - 6 CFU - C.so di Laurea in Scienze Fisiche, classe L-30

Corso di "Fondamenti Storico-Epistemologici della Fisica" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze Pedagogiche, classe LM-85

Corso di "Fisica per la Scuola Primaria e dell'Infanzia" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria, classe LM-85Bis

A.A. 2018/19

Corso di "Fondamenti Storico-Epistemologici della Fisica" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze Pedagogiche, classe LM-85

Corso di "Fisica per la Scuola Primaria e dell'Infanzia" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria, classe LM-85Bis

A.A. 2017/18

Corso di "Storia della Fisica" - 6 CFU - C.so di Laurea in Scienze Fisiche, classe L-30

Corso di "Fondamenti Storico-Epistemologici della Fisica" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze Pedagogiche, classe LM-85

Corso di "Fisica per la Scuola Primaria e dell'Infanzia" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria, classe LM-85Bis

A.A. 2016/17

Corso di "Storia della Fisica" - 6 CFU - C.so di Laurea in Scienze Fisiche, classe L-30

Corso di "Fondamenti Storico-Epistemologici della Fisica" - 6 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze Pedagogiche, classe LM-85

Corso di "Fisica per la Scuola Primaria e dell'Infanzia" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria, classe LM-85Bis

A.A. 2015/16

Corso di "Storia della Fisica" - 6 CFU - C.so di Laurea in Scienze Fisiche, classe L-30

Corso di "Fisica per la Scuola Primaria e dell'Infanzia" - 9 CFU - C.so di laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria, classe LM-85Bis

A. A. 2014/15

Corso di "Fisica 1" - 9 CFU - C.so di Laurea in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni - classe L-8.

Corso di "Fisica per la Scuola Primaria e dell'Infanzia" - 9 CFU - C.so di Laurea in Scienze della Formazione Primaria

A. A. 2013/14

Corso di "Fisica 1" - 7 CFU - C.so di Laurea in Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni - classe L-8.

Corso di "Didattica della Fisica e Innovazioni", PAS classe A038.

A. A. precedenti:

Corso di "Preparazioni di Esperienze Didattiche della Fisica e Laboratorio" (9 CFU), C.so di Laurea in Scienze della Formazione Primaria.

Corso di "Didattica della Fisica e Innovazioni", TFA classi A038/A049.

Corso di "Laboratorio di Fisica" (6 CFU), C.so di Laurea Magistrale in Matematica.

Corso di "Laboratorio di Preparazioni di Esperienze Didattiche" (6 CFU), C.so di Laurea Magistrale in Fisica.

Corso di "Preparazioni di Esperienze Didattiche" (6 CFU), S.I.S.S.I.S. , classi A038/A049

## RICERCHE FINANZIATE

### COORDINAMENTO

- Progetto Europeo del Programma ERASMUS + 2021 Round 1 KA2 - "KA220-HED - Cooperation partnerships in higher education": "ALeMP - Adaptive Learning Management Platform for STEM", Grant Agreement no. 2021-1-IT02-KA220-HED-000029370. **Coordinatore Scientifico per l'Università di Palermo e membro dello Steering Committee** dal 1 dicembre 2021 al 30 novembre 2024.
- Progetto Europeo del Programma Horizon 2020 Research and Innovation, H2020-WIDESPREAD-2018-2020 Call: "MaTeK - Enhancement of research excellence in Mathematics Teacher Knowledge", G.A. No. 951822. **Coordinatore Scientifico per l'Università di Palermo e membro del Executive Board** dal 1 gennaio 2021 al 31 dicembre 2023.
- Progetto Europeo Erasmus+ FORTHEM "Fostering Outreach within European Regions, Transnational Higher Education and Mobility", presentato nell'ambito della call pilota per il 2019 (EAC/A03/2018) "European Universities", Azione 2 del Programma Erasmus+. **Responsabile per l'Università di Palermo del Work Package 6** dal 1 gennaio 2020 al 31 dicembre 2022.
- Progetto Europeo del Settimo Programma Quadro (Seventh Framework Programme), Capacities Programme, Science In Society: "ESTABLISH - European Science and Technology in Action Building Links with Industry, Schools and Home", ([www.establish-fp7.eu](http://www.establish-fp7.eu)), G.A. 244749. **Coordinatore Scientifico per l'Università di Palermo e membro dello Steering Committee** dal 1 gennaio 2010 al 30 marzo 2014
- Piano Lauree Scientifiche – Fisica: **Coordinatore nazionale** dal 01/11/2021
- Piano Lauree Scientifiche – Fisica: **Responsabile per l'Università di Palermo** dal 13/12/2019

### PARTECIPAZIONE

- Progetto Europeo BRIDGE2TEACH "Developing Bridging Courses for Mathematics and Science Teacher Students", ERASMUS+KA2 - ERASMUS Plus KA2. Anni 2019 - 2021
- Progetto Europeo Erasmus Plus "Open Discovery of STEM Laboratories", 2015-1-ES01-KA201-016090, ([www.hopenetwork.eu](http://www.hopenetwork.eu)), Project Coordinator: Olga Dziabenko ( Deusto Foundation, Spain). Anni 2016 - 2018
- Progetto Europeo Seventh Framework Programme, Capacities Programme, Science In Society "IRRESISTIBLE", ([www.irresistible-fp7.eu](http://www.irresistible-fp7.eu)), G. A.: 612367. Project Coordinator: Prof. Jan Apotheker, University of Groningen. Anni 2014 - 2016
- Progetto Europeo Comenius: "LLP – MaT2SMc - Materials for Teaching Together: Science and Mathematics Teachers Collaborating for Better Results/ MaT2SMc", Ref. No. 539242-LLP-1-2013-1-ATCOMENIUS-CAM. Project Coordinator: Dr. Andreas Ulovec, University of Wien. Anni 2014 - 2016
- Progetto Europeo Comenius: "LLP – Motivating methods and materials in Maths and Science: Dissemination/MSc4all", Ref. No. 539234-LLP-1-2013-1-ATCOMENIUS-CAM. Project Coordinator: Dr. Andreas Ulovec, University of Wien. Anno 2014
- Progetto Europeo Socrates-Comenius "Mis – Modelling the European Science Teacher Education" ([www.mis.unipa.it](http://www.mis.unipa.it)), dedicato allo sviluppo di competenze e conoscenze nel campo della formazione di docenti di discipline scientifiche di scuola media secondaria di secondo grado. Project Coordinator: Prof. R.M. Sperandeo-Mineo, University of Palermo. Anni 2008 - 2009
- Progetto Europeo "STEPS - Stakeholders Tune European Physics Studies" <http://www.eupen.ugent.be/steps/objectives.php>), iniziativa del EUPEN "European Physics Education Network", finanziato nell'ambito del programma europeo Socrates. Anni 2007 - 2008

- Progetto Socrates – Comenius 2.1 “MOTIVATE ME in Math and Science – Motivating and Exciting Methods in Mathematics and Science”, <http://MotivateMeMathsScience.eu>. Anni 2007 - 2009
- Progetto MIURINFM PON06 (Ricerca, Sviluppo Tecnologico, Alta Formazione) per la realizzazione di un Ipertesto Multimediale di Fisica della Materia: IMFM. Anno 2006
- Progetto STTAE: Science Teachers Training Across Europe (Establishing a pathway for a common science teachers training framework) Socrates Program Action 6.1. (Project Coordinator: Prof. G. Th. Kalkanis, University of Athens) <http://www.ellinogermaniki.gr/ep/pathway/>. Anni 2002 - 2005
- “FIS 21 (Fisica per il 21° secolo)”. Prof. P. Guidoni, Università di Napoli. Anni 2004 - 2005
- “F.F.C. (Fisica per la Formazione Culturale)” Resp. Nazionale: Prof. P. Guidoni, Università di Napoli. Anni 2001 e 2002
- “S.e.C.i.F. (Spiegare e Capire in Fisica)”. Resp. Nazionale: Prof. P. Guidoni, Università di Napoli. Anni 1999 e 2000
- “Tecnologie dell’informazione nella Didattica della Fisica e nella Formazione dei Docenti”. Resp. Nazionale: Prof. G. Vegni, Università di Milano. Anni 1997 e 1998
- “Formazione in servizio per gli insegnanti di Scuola Secondaria integrata alla sperimentazione in classe”. Resp. Nazionale: Prof. P. Guidoni, Università di Napoli. Anno 1996

## INCARICHI / CONSULENZE

- **Delegato dal Rettore dell'Università degli Studi di Palermo** ai rapporti con le Scuole di ogni ordine e grado. D.R. n. 615/2022. Dal 07/02/2022 ad oggi.
- **Delegato dal Rettore dell'Università degli Studi di Palermo** a coordinare le attività relative ai cicli di Tirocinio Formativo Attivo (TFA), poi Percorsi di Formazione, Inserimento, Tirocinio (Percorsi FIT) dell'Ateneo. D.R. n. 4443/2015. Dal 04/12/2015 al 31/10/2021.
- **Coordinatore** delle Commissioni di Docenti di Ateneo deputate al rilascio delle certificazioni di possesso dei 24 CFU di cui al DM 616/17. Dal 01/09/2017 al 30/05/2018.
- **Presidente** della Commissione Unica di Ateneo preposta al rilascio e alla revisione delle certificazioni di possesso dei 24 CFU di cui al DM 616/17. Dal 31/05/2018 al 31/10/2021.
- **Membro, come rappresentante della Macroarea I, del Comitato di indirizzo del Centro per l'innovazione e il miglioramento della didattica universitaria (CIMDU) di UniPA.** D.R. 3856/2019. Dal 05/11/2019 ad oggi.
- **Membro del Gruppo di lavoro area scientifica - Fisica “Saperi condivisi Scuola – Università”.** Centro di Orientamento e Tutorato dell'Università di Palermo e Ufficio Scolastico Regionale Sicilia. A.A. 2010/11
- **Delegato dal Direttore del Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università degli Studi di Palermo** a coordinare le attività di Terza Missione e Orientamento del Dipartimento. Dal 10/01/2019 al 31/10/2021.
- **Delegato dal Direttore del Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università degli Studi di Palermo** a coordinare le attività di Terza Missione, Divulgazione Scientifica e Didattica del Dipartimento. Dal 20/11/2018 al 09/01/2019.
- **Delegato dal Direttore del Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università degli Studi di Palermo** a coordinare le attività di Divulgazione Scientifica e Didattica del Dipartimento. Dal 17/11/2015 al 19/11/2018.
- **Presidente della Commissione Orientamento e Terza Missione** del Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università degli Studi di Palermo. Dal 17/11/2015 al 31/10/2021
- **Membro della Commissione AQ-Didattica** del Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università degli Studi di Palermo. Dal 15/11/2016 al 31/10/2021
- **Responsabile del Laboratorio Didattico** di Tecnologie Informatiche per la Didattica della Fisica del Dipartimento di Fisica e Chimica. Dal 01/01/2015.
- **Responsabile del Laboratorio di Ricerca** sull’Insegnamento e l’Apprendimento della Fisica del Dipartimento di Fisica e Chimica. Dal 01/01/2015.
- **Componente della Giunta del Dipartimento** di Fisica e Chimica dell'Università di Palermo, anni 2013 e 2014 (rappresentante dei ricercatori universitari)
- **Componente della Giunta del Dipartimento** di Fisica e Chimica dell'Università di Palermo, dal 10/12/2018 al 30/11/2021 (rappresentante dei professori associati).
- **Responsabile della Sede** di Viale delle Scienze, edificio 18 del Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università degli Studi di Palermo. Dal 17/11/2015 al 30/11/2021.
- **Delegato dal Corso di Studi in Scienze della Formazione Primaria** per le attività di Tirocinio degli studenti, Dal 2015 al 2017.
- **Garante per il Corso di Studio** in Scienze della Formazione Primaria (LM85/bis) e/o per quello in Scienze Pedagogiche (LM 85) dell'Università degli Studi di Palermo: dal 2010 ad oggi.
- **Membro della Commissione Piani di Studio** del CdS in Scienze della Formazione Primaria. A.A. 2006-07
- **Membro della Commissione di concorso per la selezione di Supervisor** alle attività degli studenti del CdS in Scienze della Formazione Primaria. A.A. 2007-08

## ASSOCIAZIONI SCIENTIFICHE

Membro del Board Direttivo del International Research Group on Physics Teaching (GIREP), con il ruolo di Vice-Presidente.

Socio di:

- E.S.E.R.A. (European Science Education Research Group)
- A.A.P.T. (American Association of Physics Teachers)
- S.I.F. (Società Italiana di Fisica)
- A.I.F. (Associazione per l’Insegnamento della Fisica)

## PUBBLICAZIONE

### PHYSICS EDUCATION PAPERS PUBLISHED IN JOURNALS/BOOKS INDEXED BY SCOPUS/WEB OF KNOWLEDGE:

A. AGLIOLO GALLITTO, O.R. BATTAGLIA, C. FAZIO (2024). Measurement of the damping coefficient of an elastic rubber band oscillator by a smartphone. *Physica Scripta*, 2024, 99(6), 066101. DOI: 10.1088/1402-4896/ad492d

A. M. LEONARDI, S. MOBILIO, C. FAZIO (2024). An analysis of students' misconceptions on Special Relativity. *J. Phys.: Conf. Ser.* 2750 012018. DOI: 10.1088/1742-6596/2750/1/012018.

G. TERMINI, O.R. BATTAGLIA & C. FAZIO (2024). Effects on growth mindset development of a teaching/learning sequence on surface phenomena. *J. Phys.: Conf. Ser.* 2727, 012002. DOI:10.1088/1742-6596/2727/1/012002.

O.R. BATTAGLIA, G. TERMINI, A. AGLIOLO GALLITTO & C. FAZIO (2024). A new educational approach to surface tension and Young-Laplace law by using computer-based simulations. *J. Phys.: Conf. Ser.* 2727, 012006. DOI: 10.1088/1742-6596/2727/1/012006.

C. FAZIO, D. SANDS, P. SAPIA, G. BOZZO, Z. JESKOVA, D. SOKOLOWSKA & O.R. BATTAGLIA (2024). Strategies for Active Learning and Assessment of the Learning Processes. In: Fazio, C., Logman, P. (eds) *Physics Education Today. Challenges in Physics Education*. Springer, Cham, pp- 73-92. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-48667-85>.

A.M. LEONARDI, S. MOBILIO & C. FAZIO (2024). Spacetime Globe: A Teaching Proposal for the Didactic of Special Relativity. In: Fazio, C., Logman, P. (eds) *Physics Education Today. Challenges in Physics Education*. Springer, Cham, pp. 161-175. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-48667-812>.

C. FAZIO, O.R. BATTAGLIA, G. TERMINI, (2024). Research-Based Design and Validation of a Teaching/Learning Sequence on Surface Phenomena. In: Aydiner, E., Sidharth, B.G., Michelini, M., Corda, C. (eds) *Frontiers of Fundamental Physics FFP16. FFP 2022*. Springer Proceedings in Physics, vol 392. Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-38477-617>

C. FAZIO, A. AGLIOLO GALLITTO, C. G. GALIANO, G. GIARRATANO, I. GRAZIA, G. TERMINI, O. R. BATTAGLIA (2023). An approach to research-based design of teaching-learning sequences in the context of physics education: Theoretical frameworks, pedagogical methods, and examples of Data Analysis. *Il Nuovo Cimento* **46 C**, 199-227. <https://doi.org/10.1393/ncc/i2023-23199-1>

C. FAZIO, C., Z. JEŠKOVÁ (2023). Pre-service Physics Teacher Education at Primary and Secondary Levels. In: Borg Marks, J., Galea, P. (eds) *Physics Teacher Education*. Challenges in Physics Education. Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-44312-18>

O.R. BATTAGLIA, A. AGLIOLO GALLITTO, G. TERMINI, & C. FAZIO (2023). Affordable methods for surface tension and contact angle measurements. *European Journal of Physics* **44**(5), 055001. <https://doi.org/10.1088/1361-6404/acdc68>

O.R. BATTAGLIA, A. AGLIOLO GALLITTO, G. TERMINI, & C. FAZIO (2023). Outcomes of a Teaching Learning Sequence on modelling surface phenomena in liquids. *Education Sciences* **13**(4), 425. <https://doi.org/10.3390/educsci13040425>

B. DI PAOLA, O.R. BATTAGLIA, I. KOHANOVÁ, M. SLAVÍČKOVÁ, C. FAZIO (2023). A Phenomenological Study About the Effect of Covid-19 Pandemic on the Use of Teaching Resources in Mathematics. In: Fulantelli, G., Burgos, D., Casalino, G., Cimitile, M., Lo Bosco, G., Taibi, D. (Eds) *Higher Education Learning Methodologies and Technologies Online. HELMeTO 2022*. Communications in Computer and Information Science, vol 1779. Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-29800-423>

D. COUSO, C. FAZIO, and Z. JESKOVA (2022). Work Group 5 Position Paper: Strategies for Pre-service Physics Teacher Education. *Journal of Physics: Conference Series* **2297**, 012024. doi:10.1088/1742-6596/2297/1/012024

A.M. LEONARDI, S. MOBILJO & C. FAZIO (2022). A teaching proposal for the didactics of Special Relativity: the spacetime globe. *Physics Education* **57**, 045002. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ac5b82>

A. AGLIOLO GALLITTO, O.R. BATTAGLIA, G. CAVALLARO, G. LAZZARA, L. LISUZZO, & C. FAZIO (2022). Exploring historical scientific instruments by using mobile media devices. *The Physics Teacher* **60**, 202-206.

C. FAZIO, A. BRANCO, M. ČEPIČ, C. FARIA, O.E. FINLAYSON, C. GALVÃO, L.F. GOULÃO, E. MCLOUGHLIN, J. PAVLIN, D. SOKOLOWSKA, W. VIEGAS, M. MICHELINI (2021). Inquiry Based Learning and Responsible Research and Innovation: Examples of Interdisciplinary Approaches at Different Schooling Levels. In: LEVRINI, O., TASQUIER, G., AMIN, T., BRANCHETTI, L., LEVIN, M. (eds.) *Engaging with Contemporary Challenges through Science Education Research*. Contributions from Science Education Research, vol 9 (pp. 31-44). Springer, Cham. ISBN: 978-3-030-74490-8 <https://doi.org/10.1007/978-3-030-74490-84>

I. MARZOLI, A. COLANTONIO, C. FAZIO, M. GILIBERTI, U. SCOTTI DI UCCIO, & I. TESTA (2021). Effects of emergency remote instruction during the COVID-19 pandemic on university physics students in Italy. *Physical Review Physics Education Research* **17**, 020130. <https://journals.aps.org/prper/abstract/10.1103/PhysRevPhysEduRes.17.020130>

O.R. BATTAGLIA, & C. FAZIO (2021). A Study on Engineering Freshman Conceptual Understanding of Newtonian Mechanics. In: JAROSIEVITZ B., SÜKÖSD C. (eds) *Teaching-Learning Contemporary Physics*. (pp. 185-197). Challenges in Physics Education. Springer, Cham. ISBN: 978-3-030-78720-2 <https://doi.org/10.1007/978-3-030-78720-213>

C. FAZIO, M. CARPINETI, S. FALETIČ, M. GILIBERTI, G. JONES, E. MCLOUGHLIN, G. PLANINŠIČ, & O. R. BATTAGLIA (2021). Strategies for Active Learning to Improve Student Learning and Attitudes Towards Physics. In: JAROSIEVITZ B., SÜKÖSD C. (eds.) *Teaching-Learning Contemporary Physics*. (pp. 213-233). Challenges in Physics Education. Springer, Cham. ISBN: 978-3-030-78720-2 <https://doi.org/10.1007/978-3-030-78720-215>

A. AGLIOLO GALLITTO, O.R. BATTAGLIA, & C. FAZIO (2021). Dynamic measurement of the elastic constant of an helicoidal spring by a smartphone. *Physics Education* **56** 035010 (7pp) <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6552/abdfac>.

A. AGLIOLO GALLITTO, R. ZINGALES, O.R. BATTAGLIA, & C. FAZIO (2021). An approach to the Venturi effect by historical instruments. *Physics Education*, **56** 025007 (9pp) <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6552/abc8fa>.

O.R. BATTAGLIA, & C. FAZIO (2021) Freshman Engineering' Reasoning Strategies When Answering FCI Questions: A Case Study. In: Sidharth B.G., Murillo J.C., Michelini M., Perea C. (eds), *Fundamental Physics and Physics Education Research* (pp. 189-200). Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-52923-915>

C. FAZIO, B. DI PAOLA, & O.R. BATTAGLIA (2020). A Study on Science Teaching Efficacy Beliefs During Pre-Service Elementary Training. *International Electronic Journal of Elementary Education*, **13**(1), 89-105 <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/1138>.

C. FAZIO (2020). Active Learning Methods and Strategies to Improve Student Conceptual Understanding: Some Considerations from Physics Education Research. In: Guisasola J., & Zuza K. (eds.) *Research and Innovation in Physics Education: Two Sides of the Same Coin* (pp. 15-35). Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-51182-12>

C. FAZIO & O.R. BATTAGLIA (2019). "Conceptual understanding of Newtonian Mechanics through Cluster Analysis of FCI Student Answers". *International Journal of Science and Mathematics Education* **17**(8), 1497-1517: <https://doi.org/10.1007/s10763-018-09944-1>

O.R. BATTAGLIA, A. AGLIOLO GALLITTO, & C. FAZIO (2019). "[Computer simulations to approach surface tension by means of a simple mesoscopic mechanical model](#)". *Computer Applications in Engineering Education*, **27**(6), 1333-1342: <https://doi.org/10.1002/cae.22154>

O.R. BATTAGLIA, B. DI PAOLA, D. PERSANO ADORNO, N. PIZZOLATO & C. FAZIO (2018). "Evaluating the effectiveness of modelling-oriented workshops for engineering undergraduates in the field of thermally activated phenomena", *Research in Science Education*, 49(5), 1395–1413.

O.R. BATTAGLIA, B. DI PAOLA, & C. FAZIO (2019). "Unsupervised quantitative methods to analyze student reasoning lines: Theoretical aspects and examples". *Physical Review Physics Education Research* 15, 020112.

O.R. BATTAGLIA, & C. FAZIO (2019). "[A mesoscopic mechanical model of the surface tension and some simulation results](#)". *Journal of Physics: Conference Series* 1287(1), 012037.

M. GILIBERTI, D. PERSANO ADORNO, N. PIZZOLATO, O.R. BATTAGLIA, & C. FAZIO (2019). "[Augmented lectures: Benefits of supporting physics teaching with the theatre](#)". *Journal of Physics: Conference Series* 1286(1), 012065.

J. GUIASOLA, D. ZOLMAN, L. BOLLEN, P. VAN KAMPEN, C. BAILY, M. DE COCK, T. DREEF, J. BUNING, D. FOKKEMA, T. HIJMANS, G. KUIK, C. FAZIO, O.R. BATTAGLIA, & K. ZUZA (2019). "[Different approaches to research and innovation in physics education at college and university](#)". *Journal of Physics: Conference Series* 1286(1), 012060.

O.R. BATTAGLIA, B. DI PAOLA, C. FAZIO (2018). "A Quantitative Unsupervised Method to Analyse Students' Answering Strategies to a Questionnaire". In S. Magazù, "*New Trends in Physics Education Research*", Nova Science Publishers Inc., New York. ISBN: 978-1-53613-894-1, pp. 19-46.

O.R. BATTAGLIA & C. FAZIO (2018). "2D simulation of wave-particle coupling inspired by walking droplets". *Eur. J. Phys.* **39**, 045710 (12pp).

D. PERSANO ADORNO, N. PIZZOLATO & C. FAZIO (2018). "Long term stability of learning outcomes in undergraduate after an Open-Inquiry instruction on thermal science". *Physical Review Physics Education Research* 14, 010108.

D. PERSANO ADORNO, N. PIZZOLATO, C. FAZIO, O.R. BATTAGLIA, O. DZIABENKO, E. TSOURLIDAKI, A. VOLUNGEVIČIENĖ, V. ŽVINIENĖ AND J. LÖSSENKO (2018). The first year of the "open discovery of stem laboratories" (ODL) project. *Journal of Physics: Conference Series* 1076, 012015.

O.R. BATTAGLIA, B. DI PAOLA, C. FAZIO, N. PIZZOLATO AND D. PERSANO ADORNO (2018). A quantitative analysis of university student reasoning lines in the field of thermally activated phenomena *Journal of Physics: Conference Series* 1076, 012019

O.R. BATTAGLIA, B. DI PAOLA, C. FAZIO (2017). "A quantitative analysis of Educational Data through the Comparison between Hierarchical and Not-Hierarchical Clustering", *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(8), 4491–4512: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00943a>.

O.R. BATTAGLIA, B. DI PAOLA, C. FAZIO (2017). "K-means clustering to study how student reasoning lines can be modified by a learning activity based on Feynman's unifying approach". *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 13(6), 2005-2038: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01211a>

C. FAZIO, O.R. BATTAGLIA, B. DI PAOLA, D. PERSANO ADORNO (2017). "Analysing the Conceptions on Modelling of Engineering Undergraduate Students: A Case Study Using Cluster Analysis", in T. Greczyło and E. Dębowska (Eds.) *Key Competences in Physics Teaching and Learning*, *Springer Proceedings in Physics*, Springer International Publishing Switzerland, ISBN 978-3-319-44887-9, 79-94.

D. PERSANO ADORNO, C. FAZIO, N. PIZZOLATO, O.R. BATTAGLIA (2017). "[Training Pre-service and In-service Secondary School Teachers: Analysis of Changes in Perceptions About Quantum Physics Concepts and NoS Views](#)", in T. Greczyło and E. Dębowska (Eds.) *Key Competences in Physics Teaching and Learning*, *Springer Proceedings in Physics*, Springer International Publishing Switzerland, ISBN 978-3-319-44887-9, 165-176.



- B. DI PAOLA, O.R. BATTAGLIA AND C. FAZIO (2016). "[Non-Hierarchical Clustering as a method to analyse an open-ended questionnaire on algebraic thinking](#)". *South African Journal of Education* 36 (1), 1-13.
- D. PERSANO ADORNO, N. PIZZOLATO AND C. FAZIO (2015): "Elucidating the electron transport in semiconductors via Monte Carlo simulations: an inquiry-driven learning path for engineering undergraduates". *European Journal of Physics* 36, 055017. doi:10.1088/0143-0807/36/5/055017
- N. PIZZOLATO, C. FAZIO, D. PERSANO-ADORNO AND R.M. SPERANDEO-MINEO: "Open-Inquiry driven activation of epistemological and conceptual shifts in undergraduate engineering students: a case study in the context of thermal science". Accepted by *Physical Review Special Topics Physics Education Research* (2014).
- N. PIZZOLATO, C. FAZIO AND O.R. BATTAGLIA (2014): "Open Inquiry based learning experiences: a case study in the context of energy exchange by thermal radiation". *European Journal of Physics*, 35, 015024 (16pp). doi: 10.1088/0143-0807/35/1/015024(2013).
- C. FAZIO, O.R. BATTAGLIA AND B. DI PAOLA (2013): "Investigating The Quality Of Mental Models Deployed By Undergraduate Engineering Students In Creating Explanations: The Case Of Thermally Activated Phenomena". *Physical Review Special Topics Physics Education Research* 9, 020101.
- O.R. BATTAGLIA, C. FAZIO, N. PIZZOLATO AND R. M. SPERANDEO-MINEO (2013): "An investigation on the environment temperature variation in energy exchange by thermal radiation". *American Journal of Physics* 81(12), 923,
- O.R. BATTAGLIA, C. FAZIO AND R.M. SPERANDEO-MINEO (2013): "An Inquiry-Based Approach to the Maxwell Distribution: a case study with engineering students". *European Journal of Physics*, 34(4) 975-990.
- C. FAZIO, B. DI PAOLA AND I. GUASTELLA (2012): "Prospective elementary teachers' perceptions of the processes of modeling: A case study". *Physical Review Special Topics Physics Education Research* 8, 010110.
- I. GUASTELLA, C. FAZIO AND R.M. SPERANDEO-MINEO (2012): "Modelling systems of classical/quantum identical particles by focusing on algorithms". *European Journal of Physics*, 33(3), 489–501.
- C. FAZIO, O.R. BATTAGLIA, AND I. GUASTELLA (2012): "Two experiments to approach the Boltzmann factor: chemical reaction and viscous flow". *European Journal of Physics*, 33(2), 359–371
- G. TARANTINO AND C. FAZIO (2011): "Video-Analysis of the flight of a model aircraft". *European Journal of Physics*, 32(6), 1617-1623.
- O.R. BATTAGLIA, I. GUASTELLA AND C. FAZIO (2010): "The Boltzmann probability as a unifying approach to different phenomena". *American Journal of Physics*, 78 (12), 1331-1335.
- O.R. BATTAGLIA, C. FAZIO, I. GUASTELLA AND R.M. SPERANDEO-MINEO (2010): "An experiment on velocity distribution of thermionic electrons". *American Journal of Physics*, 78 (12), 1302-1308.
- G. TARANTINO, C. FAZIO AND R.M. SPERANDEO-MINEO (2010): "A pedagogical flight simulator for longitudinal airplane flight". *Computer Applications in Engineering Education*, 18 (1), 144-156, DOI: 10.1002/cae.20177.
- C. FAZIO, I. GUASTELLA AND G. TARANTINO (2009): "A problem-based approach to elastic wave propagation: the role of constraints". *European Journal of Physics*, 30 (6), 1295-1310.
- C. FAZIO AND F. SPAGNOLO (2008): "Conceptions on modelling processes in Italian high school prospective mathematics and physics teachers". *South African Journal of Education*, 28, 469-487.

propagation: guidelines and experimentation of a teaching learning sequence". *International Journal of Science Education*, **30** (11), 1491-1530.

C. FAZIO, I. GUASTELLA, R. M. SPERANDEO-MINEO AND G. TARANTINO (2007): "The elastic body model: a pedagogical approach integrating real time measurements and modelling activities". *European Journal of Physics*, **28**, 991 - 1005

C. FAZIO, I. GUASTELLA, R. M. SPERANDEO-MINEO AND G. TARANTINO (2007): "Reply to comment on 'Measuring longitudinal wave speed in solids: two methods and a half' ". *European Journal of Physics*, **28**, L3-L5

C. FAZIO, I. GUASTELLA, R. M. SPERANDEO-MINEO AND G. TARANTINO (2006): "Measuring longitudinal wave speed in solids: two methods and a half". *European Journal of Physics*, **27**, 687-701

R.M. SPERANDEO-MINEO, C. FAZIO AND G. TARANTINO (2006): "Pedagogical content knowledge development and pre-service physics teacher education: a case study". *Research in Science Education*, **36**. 235-268.

L. BELLOMONTE, C. FAZIO, R.M. SPERANDEO-MINEO AND G. TARANTINO (2004) : "Pedagogical models of surface mechanical wave propagation in various materials". *European Journal of Physics*, **25**, 745-753.

#### **PHYSICS EDUCATION PAPERS PUBLISHED IN INTERNATIONAL JOURNALS with refereeing COMMITTEE:**

C. FAZIO, O.R. BATTAGLIA and R.M. SPERANDEO-MINEO (2017). Quantitative and qualitative analysis of the mental models deployed by undergraduate students in explaining thermally activated phenomena. *Scientia in Education* 8(Special Issue), p. 151–164, ISSN 1804-7106

O.R. BATTAGLIA, B. Di PAOLA and C. FAZIO (2016). "[A New Approach to Investigate Students' Behavior by Using Cluster Analysis as an Unsupervised Methodology in the Field of Education](#)", *Applied Mathematics* 7 (15), 1649.

C. FAZIO, I. GUASTELLA AND G. TARANTINO, (2011): "Collisions and mechanical wave propagation in elastic rods". *International Journal of Mechanical Engineering Education*, **39**(1), 17-30.

C. FAZIO, R.M. SPERANDEO-MINEO AND G. TARANTINO (2003): "How did roman buildings survive to earthquakes?" *Physics Education*, **38**, 6, 480-484.

#### **PHYSICS EDUCATION PAPERS PUBLISHED IN NATIONAL JOURNALS with refereeing COMMITTEE:**

C. FAZIO (2014): Il Progetto ESTABLISH nel contesto della Scuola Italiana: Uno studio relativo alla formazione "Inquiry Based" dei docenti di Scuola Secondaria, *Giornale di Fisica della Società Italiana di Fisica*, **55**(4), 745-762.

O.R. BATTAGLIA & C. FAZIO (2012): "Un esperimento sulla distribuzione di velocità degli elettroni in una valvola termoionica", *Giornale di Fisica della Società Italiana di Fisica*, **53**, 47-58.

B. SPAGNOLO & C. FAZIO (2011): "Complex Systems: an Interdisciplinary Approach". In B. SPAGNOLO & C. FAZIO (Eds.) (2011): "Seminari di Fisica Interdisciplinare. Comprendere la Complessità". *Quaderni di Ricerca in Didattica (Science)*, **Special Issue 2**, 1-3

FAZIO (2016) "In-service and pre-service physics teacher education and pedagogical content knowledge construction". *Quaderni di Ricerca in Didattica (Science)*, **19**, 60.

C. FAZIO & F. SPAGNOLO (2006): "Le concezioni sui processi di modellizzazione nei futuri insegnanti di matematica e fisica delle scuole secondarie superiori in Italia". *Quaderni di Ricerca in Didattica*, **16**, 149-161.

C. FAZIO, A GIANGALANTI, M. PROFUMO, R.M. SPERANDEO-MINEO E G. TARANTINO (2004): "Una trattazione unitaria di fenomeni diversi: il caso del modello esponenziale". *La Fisica nella Scuola*, **37**, 1, 1-12.

A. ANANIA, C. FAZIO & E. MUSCA (2003): "Un'esperienza nell'ambito del progetto 2002". *Nuova Secondaria*, **20**, 10.

R.M. SPERANDEO-MINEO E C. FAZIO (2001): "I.MO.FI. (Introduzione alla Modellizzazione in Fisica). un corso di formazione in rete per docenti di fisica di scuola media secondaria superiore". *Form@re*, **6**, dicembre 2001; <http://formare.erickson.it/wordpress/it/category/2001/>

C. FAZIO: "Il progetto 2002: riflessioni sull'insegnamento della fisica in una classe prima dell'I.P.I.A. "E. Medi" di Palermo", *La Fisica nella Scuola*, anno XXXII, n. 3 Supplemento, (1999).

E. BALZANO, C. FAZIO, G. TARANTINO: "Attività didattiche nel laboratorio multimediale in linea. Integrazioni disciplinari, apprendimento e insegnamento collaborativi: l'esperienza dell'I.P.I.A. Medi di Palermo", *La Fisica nella Scuola*, anno XXXI, n. 2, (1998).

#### PHYSICS EDUCATION BOOKS PUBLISHED AS EDITOR:

B. SPAGNOLO & C. FAZIO (Eds.) (2011): "Seminari di Fisica Interdisciplinare. Comprendere la Complessità". *Quaderni di Ricerca in Didattica (Science)*, **Special Issue 2**, pp. 1-245.

#### PHYSICS EDUCATION PAPERS PUBLISHED IN INTERNATIONAL BOOKS, with REFEREEing procedure:

D. PERSANO ADORNO, N. PIZZOLATO, O.R. BATTAGLIA, AND C. FAZIO (2016) "Epistemological Difficulties and Improvement of Conceptual Understanding in the Context of Thermal Sciences: An Open Inquiry Approach with Undergraduate Engineering Students". In K.A. MacLeod and T.G. Ryan (Eds.) *The Physics Educator. Tacit Praxes and Untold Stories*. pp. 30-72. Common Ground Publishing, Champaign, IL

E. BERTOZZI, C. FAZIO, M.A. FLORIANO, O. LEVRINI, R. MANIACI, B. PECORI, M. VENTURI, J. APOTHEKER (2015): "Responsible Research and Innovation in Science Education: the IRRESISTIBLE Project". In C. FAZIO & R.M. SPERANDEO MINEO (Eds.) *Teaching/Learning Physics. Integrating Research into Practice*. Dipartimento di Fisica e Chimica, Università degli Studi di Palermo, Italia. pp. 175 – 181. ISBN: 978-88-907460-7-9, [http://www1.unipa.it/girep2014/GIREP-MPTL\\_2014\\_Conference\\_Proceedings.pdf](http://www1.unipa.it/girep2014/GIREP-MPTL_2014_Conference_Proceedings.pdf)

R. M. SPERANDEO-MINEO, C. FAZIO, G. TARANTINO, O. R. BATTAGLIA, N. PIZZOLATO (2014): "Heating and Cooling: Designing a Low Energy Home". In E. McLOUGHLIN, O. FINLAYSON, D. McCABE & S. BRADY (Eds.), *ESTABLISH IBSE Teaching/Learning Units. Volume 1: Physics*. pp. 83-124. Dublin City University, Ireland, ISBN 978-1-873769-21-8, <http://establish-fp7.eu/sites/default/files/general/Physics.pdf>

CLAUDIO FAZIO, GIOVANNI TARANTINO AND ROSA MARIA SPERANDEO-MINEO (2012). "Teachers' competences about Inquiry Based approaches to the analysis of Thermal Phenomena: implications for an appropriate training". In A. LINDELL, A.-

L. KÄHKÖNEN, & J. VIIRI (Eds.), *Physics Alive*, 19-24, University of Jyväskylä, Finland. ISBN 978-951-39-4801-6

SARA BARBIERI, MARCO GILIBERTI AND CLAUDIO FAZIO (2012). "Conduction as a prerequisite to superconductivity". In A. LINDELL, A.-L. KÄHKÖNEN, & J. VIIRI (Eds.), *Physics Alive*, 161-165, University of Jyväskylä, Finland. ISBN 978-951-39-4801-6

O. R. BATTAGLIA, L. CAZZANIGA, F. CORNI, A. DE AMBROSIS, C. FAZIO, M. GILIBERTI, O. LEVRINI, M. MICHELINI, A. MOSSENTA, L. SANTI, R.M. SPERANDEO, A. STEFANEL (2011). "Master IDIFO (Innovazione Didattica in Fisica e Orientamento): a community of italian physics education researchers and teachers as a model for a research based in-service teacher development in modern physics". In D. RAINE, C. HURKETT, L. ROGERS *Physics Community and Cooperation: Selected Contributions from the GIREP-EPEC & PHEC 2009 International Conference*, Vol. 2, 97-136, Lulu/ The Centre for Interdisciplinary Science, Leicester, UK. ISBN/ISSN: 978-1-4466-1139-5

A. BONURA, C. FAZIO, I. GUASTELLA AND R.M. SPERANDEO-MINEO (2010). "Microscopic and macroscopic aspects of student knowledge in electric conduction in metals". In D. RAINE, C. HURKETT, L. ROGERS *Physics Community and Cooperation: Selected Contributions from the GIREP-EPEC & PHEC 2009 International Conference*, 18-34, Lulu/ The Centre for Interdisciplinary Science, Leicester, UK. ISBN 978-1-4461-6219-4

G. D'EREDITÀ, B. DI PAOLA, C. FAZIO, M. L. LO CICERO, F. SPAGNOLO (2009). "IT Team Case Studies" in A. ULOVEC, S. ČERETKOVÁ, A. DOCKERTY, J. MOLNÁR & F. SPAGNOLO (Eds.) *Motivating and exciting methods in mathematics and science. Case Studies*, 71 – 102. Palacký University, Olomouc, Czech Republic, and University of Vienna, Austria., ISBN 978-80-244-2334-0

O.R. BATTAGLIA AND C. FAZIO (2009). "The Boltzmann factor through experiments and simulations". In L. ZELENICKÝ, J. ONDRUŠKA (Eds.) *Physics education in the light of new scientific knowledges*. 362-371, Edition Prírodovedec, **361**, Faculty of Natural Sciences, Constantine the Philosopher University in Nitra. ISBN: 978-80-8094-496-4.

A. BONURA, M.C. CAPIZZO, C. FAZIO AND I. GUASTELLA (2008). "Electric conduction in solids: a pedagogical approach supported by laboratory measurements and computer modelling environments". In B.G. SIDHART, F. HONSELL, O. MANSUTTI, K.R. SREENIVASAN AND A. DE ANGELIS (Eds.) *Frontiers of Fundamental and Computational Physics*, 227-230, Springer, New York, ISBN 978-0-7354-0539-4.

C. FAZIO, L. LA FATA, L. LUPO, R.M. SPERANDEO-MINEO (2008). "Characteristics of pre-service teacher knowledge of mechanical wave propagation: implications for framing adequate education environments". In R. JURDANA-ŠEPIĆ, V. LABINAC, M. ŽUVIĆ-BUTORAC AND A. ŠUSAC (Eds.) *Frontiers of Physics Education, Selected papers of GIREP-EPEC Conference 2007*, 446-451, Society "Golden section" Rijeka, Croatia. ISBN 978-953-55066-1-4.

A. BONURA, M. C. CAPIZZO AND C. FAZIO (2008). "Characteristic properties of semiconductors through experiments and modelling". In R. JURDANA-ŠEPIĆ, V. LABINAC, M. ŽUVIĆ-BUTORAC AND A. ŠUSAC (Eds.) *Frontiers of Physics Education, Selected papers of GIREP-EPEC Conference 2007*, 348-354, Society "Golden section" Rijeka, Croatia. ISBN 978-953-55066-1-4.

I. GUASTELLA, C. FAZIO, R.M. SPERANDEO-MINEO AND G. TARANTINO (2008). "Visualising statistical mechanics. the case of energy distributions". In R. JURDANA-ŠEPIĆ, V. LABINAC, M. ŽUVIĆ-BUTORAC AND A. ŠUSAC (Eds.) *Frontiers of Physics Education, Selected papers of GIREP-EPEC Conference 2007*, 270-275, Society "Golden section" Rijeka, Croatia. ISBN 978-953-55066-1-4.

R.M SPERANDEO-MINEO E C. FAZIO (2007). "Learning physics via model construction: issues and experimental results". In I. V. ERIKSSON (Ed.) *Science Education in the 21st Century*, 107-135, Hauppauge, NY, Nova Science Publishers, Inc. (USA). ISBN: 978-1-60021-951-1.

C. FAZIO, I. GUASTELLA, AND G. TARANTINO (2006). "Educational ICT tools to improve wave physics understanding". In G. PLANINŠIČ AND A. MOHORIČ (Eds.) *Informal Learning and Public Understanding of Physics*, **Selected papers of the Third International GIREP Seminar**, 231-237, University of Ljubljana, Slovenia. ISBN: 961-6619-00-4.

M.C. CAPIZZO, C. FAZIO, R.M. SPERANDEO-MINEO. (2005). "Object based modelling environments applied to science

education". In [G. CHIAZZESE, M. ALLEGRA, A. CHIFARI and S. OTTAVIANO, Italian National Research Council, Institute for Educational Technology, Italy](#), (Eds.) *Methods and technologies for learning*, 193-198. WITPress, Southampton (UK). ISBN: 978-1-84564-155-9.

C. FAZIO, G. TARANTINO AND R. M. SPERANDEO-MINEO (2004). "Pre-service teacher preparation: examples of pedagogic activities by using ict tools". In MICHELINI M. (Ed.). *Quality Development in Teacher Education and Training, Selected papers of the Second International GIREP Seminar*, 251-255, FORUM: Udine, ISBN: 88-8420-225-6.

C. FAZIO, G. TARANTINO AND R. M. SPERANDEO-MINEO (2004). "Teacher's education using the project approach: modeling the airplane flight using ict based strategies". In MICHELINI M. (Ed.). *Quality Development in Teacher Education and Training, Selected papers of the Second International GIREP Seminar*, 263-266, FORUM: Udine, ISBN: 88-8420-225-6.

C. FAZIO, A GIANGALANTI, R.M. SPERANDEO-MINEO AND G. TARANTINO (2002). "Modelling phenomena in various experiential fields: the framework of negative and positive feedback systems.". In M. MICHELINI, M. COBAL (Eds.) *Developing Formal Thinking in Physics*. 198-203, FORUM: Udine. ISBN/ISSN: 88-8420-148-9

#### PHYSICS EDUCATION PAPERS PUBLISHED IN ITALIAN BOOKS

A. BONURA, M. C. CAPIZZO, C. FAZIO, I. GUASTELLA, L. LA FATA, L. LUPO, G. TARANTINO, R.M. SPERANDEO-MINEO (2008): "Guardare per livelli: dai sistemi ai componenti, dalle proprietà macroscopiche alle strutture microscopiche". In P. Guidoni e O. Levrini (Eds.) *Approcci e Proposte per l'Insegnamento-Apprendimento della Fisica a Livello Pre-universitario*, 97-116. FORUM: Udine,. ISBN: 978-88-8420-452-3.

M. AJELLO, C. FAZIO E F. SPAGNOLO (2002): "I laboratori didattici nelle discipline fisico-matematiche". In G. BONETTA, G. LUZZATO, M. MICHELINI, M. T. PIERI (Eds.) *Università e formazione degli insegnanti: non si parte da zero*, 195-202. FORUM: Udine. ISBN 88-8420-095-4

F. ALICATA, C. FAZIO, L. LA FATA E L. LUPO (2002): "Le gocce di pioggia: il moto in presenza di resistenza del mezzo". In M. MICHELINI, L. SANTI AND R. M. SPERANDEO-MINEO (Eds.) *Proposte didattiche su forza e movimento: le tecnologie informatiche nel superamento di nodi concettuali in fisica*, 234-258. FORUM: Udine. ISBN 88-8420-075-X.

C. FAZIO, M. MICHELINI, S. PUGLIESE E R. M. SPERANDEO-MINEO (2002): "Forza come interazione". In M. MICHELINI, L. SANTI AND R. M. SPERANDEO-MINEO (Eds.) *Proposte didattiche su forza e movimento: le tecnologie informatiche nel superamento di nodi concettuali in fisica*, 106-135, FORUM: Udine. ISBN 88-8420-075-X.

#### PAPERS ON SUPERCONDUCTORS / MAGNETIC PROPERTIES of solids PUBLISHED IN INTERNATIONAL AND NATIONAL JOURNALS, with refereeing committee:

I. CICCARELLO, C. FAZIO, M. GUCCIONE. M. LI VIGNI AND M. R. TRUNIN: "Nonlinear Magnetization of YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-d</sub> Single Crystals near T<sub>c</sub>", *Physical Review* **B49**, 6280 (1994).

I. CICCARELLO, C. FAZIO, M. GUCCIONE AND M. LI VIGNI: " Complex Conductivity in High T<sub>c</sub> Single Crystals Superconductors ", *Annalen Der Physik* **3**, 13-20 (1994).

I. CICCARELLO, C. FAZIO, M. GUCCIONE AND M. LI VIGNI: " Dynamics of Fluxons in Y<sub>1</sub>-Ba<sub>2</sub>-Cu<sub>3</sub>-O<sub>7</sub> Single Crystals ", *Il Nuovo Cimento*, **15D**, N. 2-3 (1993).

I. CICCARELLO, C. FAZIO, M. GUCCIONE AND M. LI VIGNI: " Dynamics of fluxons in Field Cooled High  $T_c$  Superconductors", *Helvetica Physica Acta* **62**, 800 (1989).

I. CICCARELLO, C. FAZIO, M. GUCCIONE AND M. LI VIGNI: " Non Linear Microwave Response in Field-Cooled High  $T_c$  and Type II Superconductors", *Physica* **C159**, 769 (1989).

**PHYSICS EDUCATION PAPERS PUBLISHED IN INTERNATIONAL AND NATIONAL CONFERENCE PROCEEDINGS, with refereeing procedure**

C. FAZIO, G. TARANTINO, R. M. SPERANDEO-MINEO (2014). An Inquiry-Based Approach to Physics Teacher Education: the Case of Sound Properties. In W. Kaminski & M. Michelini, Selected Papers of the GIREP - ICPE-MPTL International conference "Teaching and Learning Physics today: Challenges? Benefits?". p. 690-696, Pasion di Prato (Ud):LITHOSTAMPA, ISBN: 978-88-97311-32-4

S. BARBIERI, M. GILIBERTI, C. FAZIO (2014). The explicative power of the vector potential for superconductivity: a path for high school. In L. Dvořák and V. Koudelková (Eds.) Proceedings of the 2013 International Conference on Physics Education, p. 279-286, Prague: MATFYZPRESS publisher, ISBN 978-80-7378-266-5.

O. R. BATTAGLIA, C. FAZIO, R. M. SPERANDEO MINEO (2014). An approach to the concept of statistical distribution: a pedagogical path based on Guided Inquiry. In L. Dvořák and V. Koudelková (Eds.) Proceedings of the 2013 International Conference on Physics Education, p. 300-308, Prague: MATFYZPRESS publisher, ISBN 978-80-7378-266-5.

N. PIZZOLATO, C. FAZIO, R.M. SPERANDEO-MINEO and D. PERSANO ADORNO (2014). Open Inquiry based learning experiences to understand the Nature of Science. In L. Dvořák and V. Koudelková (Eds.) Proceedings of the 2013 International Conference on Physics Education, p. 1018-1026, Prague: MATFYZPRESS publisher, ISBN 978-80-7378-266-5.

C. FAZIO, O.R. BATTAGLIA AND R.M. SPERANDEO-MINEO (2014). An Inquiry-Based Approach to the Distribution Concept in Statistical Mechanics. In M.F. TAŞAR, Proceedings of the World Conference on Physics Education 2012. p. 129-139, Ankara: PEGEM Akademi, ISBN: 978-605-364-658-7

Z. JEŠKOVÁ, M. KIREŠ, C. FAZIO, E. MCLOUGHLIN, E. KEDZIERSKA, V. ŽÁK & M. KEKULE (2014). Impact of IBSE Methods and IBSE Materials on Student/Teacher Learning. In M.F. TAŞAR, Proceedings of the World Conference on Physics Education 2012. p. 961-972, Ankara: PEGEM Akademi, ISBN: 978-605-364-658-7

N. PIZZOLATO, C. FAZIO, R.M. SPERANDEO-MINEO & D. PERSANO ADORNO (2014), Open Inquiry Investigations on Heat Transfer Performed by Undergraduate Engineering Students. In M.F. TAŞAR, Proceedings of the World Conference on Physics Education 2012. p. 1155-1166, Ankara: PEGEM Akademi, ISBN: 978-605-364-658-7

C. FAZIO, O.R. BATTAGLIA & R.M. SPERANDEO-MINEO (2014). Reconsidering Some Aspects of Inquiry Based Science Education: A Case Study on Model Based Inquiry. In M.F. TAŞAR, Proceedings of the World Conference on Physics Education 2012. p. 1167-1182, Ankara: PEGEM Akademi, ISBN: 978-605-364-658-7

S.R. BARBIERI, M. GILIBERTI & C. FAZIO (2014). Vector Potential at High School: A Way to Introduce Superconductivity and to Review Electromagnetism. In M.F. TAŞAR, Proceedings of the World Conference on Physics Education 2012. p. 1267-1281, Ankara: PEGEM Akademi, ISBN: 978-605-364-658-7

C. FAZIO, I. GUASTELLA AND R.M. SPERANDEO-MINEO (2010): "A problem based approach to sound propagation in different materials". Proceedings of 2010 Science and Mathematics Education Conference, Dublin, IRL, 16-17 Sept. 2010, pp. 12-18, Centre for the Advancement of Science Teaching and Learning, Dublin City University, ISBN: 978-1-906027-65-0

C. FAZIO, I. GUASTELLA AND R.M. SPERANDEO-MINEO (2010). "A project-posed approach to real body dynamics: the role

of constraints in elastic wave propagation". In C.P. CONSTANTINOU AND N. PAPADOURIS, Proceedings of International GIREP Conference "*Physics Curriculum Design, Development and Validation*". University of Cyprus, Nicosia, Cyprus, 18-22 August 2008, pp. 1-9, University of Cyprus, ISBN: 978-9963-689-21-7.

R.O. BATTAGLIA, C. FAZIO AND I. GUASTELLA (2009): "An introduction to the Boltzmann factor by using information technology tools". Proceedings of MPTL 14th International Workshop, Udine, IT, 23-25 Sept. 2009, pp. 1-5, University of Udine, <http://www.fisica.uniud.it/URDF/mptl14/contents.htm>

C. FAZIO & F. SPAGNOLO (2006). "Le concezioni dei futuri insegnanti di matematica e fisica sui processi di modellizzazione". Proceedings of International Conference "*La Matematica e la sua didattica. Vent'anni di impegno*". Castel S. Pietro Terme, 23-26 settembre 2006, pp. 123-126. Carocci: Roma. ISBN: 88-7466-289-0.

A. BONURA, M. C. CAPIZZO AND C. FAZIO (2006). " A pedagogical approach to modeling electric conduction in solids". In E. VAN DEN BERG, T. ELLERMEIJER, O. SLOOTEN Proceedings of XXI GIREP International Conference "Modelling in Physics and Physics Education", Amsterdam, 20–25 August 2006, pp. 633-639, University of Amsterdam. ISBN: 978-90-5776-177-5

C. FAZIO, I. GUASTELLA AND G. TARANTINO (2006). "Modelling mechanical wave propagation by connecting microscopic properties and emergent behaviours". In E. VAN DEN BERG, T. ELLERMEIJER, O. SLOOTEN Proceedings of XXI GIREP International Conference "*Modelling in Physics and Physics Education*", Amsterdam, 20–25 August 2006, 724-728, University of Amsterdam. ISBN: 978-90-5776-177-5

C. FAZIO, L. LA FATA AND L. LUPO (2006). " Physics teacher pedagogical content knowledge for modelling mechanical wave propagation". In E. VAN DEN BERG, T. ELLERMEIJER, O. SLOOTEN Proceedings of XXI GIREP International Conference "*Modelling in Physics and Physics Education*", Amsterdam, 20–25 August 2006, 731-735, University of Amsterdam. ISBN: 978-90-5776-177-5

M.C. CAPIZZO, C. FAZIO AND R.M. SPERANDEO-MINEO (2006), "Developing pedagogical content knowledge by using modelling environments: a case study of pre-service physics teacher education". In CRAWFORD C.M., CARLSEN, R., MCFERRIN, K., PRICE, J., WEBER, R., WILLIS, D.A. (Eds.) Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education 2006 International Conference, 3963-3970, AACE, Chesapeake (USA). ISBN: 1-880094-58-4.

M. C. CAPIZZO, C. FAZIO (2005). "Teaching/learning strategies for object based modelling environments applied to science education". In M. MICHELINI AND M. PIGHIN (Eds.) Proceedings of the XLIII National AICA Conference "*Comunità virtuale, dalla ricerca all'impresa, dalla formazione al cittadino*", , 1063-1070, University of Udine, 2005. ISBN: 88-8420-287-6.

C. FAZIO, I. GUASTELLA, AND G. TARANTINO (2005). "Designing and validating a teaching/learning sequence about elastic waves propagation: the role of pedagogical tools ". Proceedings of ESERA 2005 Conference "*Contribution of Research to Enhancing Students' Interest in Learning Science*", Barcelona, Spain, 28/8 – 1/9 2005, vol. V, 633-636.

M.C. CAPIZZO, C. FAZIO, I. GUASTELLA, R.M. SPERANDEO-MINEO AND G. TARANTINO (2005). "Portraying pedagogical content knowledge: a case study of pre-service physics teacher education". Proceedings of ESERA 2005 Conference "*Contribution of Research to Enhancing Students' Interest in Learning Science*", Barcelona, Spain, 28/8 – 1/9 2005, vol. V, 803-807.

C. FAZIO, R. M. SPERANDEO-MINEO AND G. TARANTINO (2004). "The physics of the aircraft pilotage". Proceedings of the XX GIREP International Conference "*Teaching and Learning Physics in New Contexts*", Ostrava (Czech Republic), 19 – 23/7/2004 (in press).

C. FAZIO, I. GUASTELLA, R. M. SPERANDEO-MINEO AND G. TARANTINO (2004). "Elastic waves: common representations and related teaching/learning sequences". Proceedings of the XX GIREP International Conference "*Teaching and Learning Physics in New Contexts*", Ostrava (Czech Republic), 19 – 23/7/2004.

R.M. SPERANDEO-MINEO, C. FAZIO AND G. TARANTINO (2003). "Pedagogical content knowledge development and pre-service physics teacher education: a case study". Proceedings of ESERA 2003 Conference "*Research and the Quality of Science Education*", Noordwijkerhout, The Netherlands, 19-23/8/2003

education: addressing the goals of modelling learning". In D. LASSNER & C. MCNAUGHT (Eds.) Proceedings of Ed-Media 2003, World Conference on Educational Multimedia, Ipermedia and Telecommunications, Association for the Advancement of Computing in Education, Honolulu, Hawaii, USA, 23 – 28/6/2003, 1475 - 1479

C. FAZIO, S. LOMBARDI, G. TARANTINO, I. TESTA, E. SASSI, R.M. SPERANDEO-MINEO (2003). "Formazione insegnanti: un esempio di interventi con l'uso delle ICT ". Proceedings of Convegno Didamatica 2003, Genova, 27-28/2/2003

C. FAZIO, R. M. SPERANDEO-MINEO, G. TARANTINO (2002). "Mathematical representation of real systems: two modelling environments involving different learning strategies"., Proceedings of The Mathematics Education into the 21st Century Project International Conference "*The Humanistic Renaissance in Mathematics Education*" (A. ROGERSON Ed.). pp. 121-125,

C. FAZIO, G. TARANTINO AND R.M. SPERANDEO-MINEO (2002). "Teaching-learning strategies involving tools for science education". in A. MÉNDEZ-VILAS AND J.A.MESA GONZÁLEZ (Eds.) " Information Society And Education: Monitoring A Revolution". Proceedings of the International Conference on Information and Communication Technologies in Education, Badajoz, 20-23 Nov, 2002, 939-944. INFOTEX.

M.C. CAPIZZO, C. FAZIO E R.M. SPERANDEO-MINEO (2002) : "Studio del moto in fisica di base: può la modellizzazione aiutare la formalizzazione?". Proceedings of Convegno TeD: Tecnologia e Didattica – Genova 27 febbraio-1 marzo 2002, <http://www.ted-online.it/atti2002/TW/tw12.htm>.

C. FAZIO, G. TARANTINO AND R.M. SPERANDEO-MINEO (2002). "Modelling environments: two examples involving different learning objectives". Proceedings of the XIX GIREF International Conference "*Physics in new fields and modern applications*",, Lund (Sweden), 4 – 9/8/2002.

C. FAZIO, G. TARANTINO AND R. M. SPERANDEO-MINEO (2002). "Approaching mechanical waves through seismic waves and earthquakes". Proceedings of the XIX GIREF International Conference "*Physics in new fields and modern applications*", Lund (Sweden), 4 – 9/8/2002.

#### **OTHER CONTRIBUTIONS TO INTERNATIONAL AND NATIONAL CONFERENCES:**

Poster presented at conferences

C. FAZIO, A. GIANGALANTI, M. PROFUMO AND G. TARANTINO (2000). "Modelling phenomena in various experiential fields: the case of the exponential model", XIX GIREF International Conference, Barcelona (Spain), August 27 - September 1, 2000.

O.R. BATTAGLIA & C. FAZIO (2012). "An Inquiry Based Approach to the study of concept of distribution in statistical mechanics", The World Conference on Physics Education, July 1-6 2012, Istanbul, Turkey.

Abstracts of conference contributions

I. GUASTELLA, O.R. BATTAGLIA, C. FAZIO (2010). "Tre esperimenti per un approccio unificante al fattore di Boltzmann". XCVI Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica, Bologna, September 20-24, 2010.

C. ASCIUTTO, A. BRIGUGLIA, C. FAZIO, M. FATTA, G. GERARDI, G. GIANNONE, E. LANZARA, D. MOLTENI, M. PROFUMO, R.M. SPERANDEO MINEO (2005). "Il progetto YTLAB", XCI Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica, Catania, September 26 – October 1, 2005.



C. FAZIO, I. GUASTELLA E G. TARANTINO (2004). "Onde elastiche: rappresentazioni comuni e sequenze di insegnamento/apprendimento", XC Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica, Brescia, September 20-25, 2004.

I. CICCARELLO, C. FAZIO, M. GUCCIONE AND M. LI VIGNI: "Fluxon Dynamics in Ceramic YBCO", Congresso Nazionale SATT 4 – Parma, 11 – February 13, 1991

G. BATTAGLIA, G.B. BENIVEGNA, R. BOSCAINO, I. CICCARELLO, G. COMPAGNO, C. FAZIO, F.M. GELARDI, M. GRUCCIONE, C. LEOPARDI, M. LI VIGNI, L. LO CASCIO, N. MALLIA, R. MANTEGNA, A. MESSINA, G.M. PALMA, R. PASSANTE, F. PERSICO, F. SEMINARA, A. VAGLICA, G. VETRI: "Attività di ricerca del gruppo 'fisica dello stato condensato': interazione tra radiazione e materia". Atti della IV Conferenza Scientifica Regionale del Comitato Regionale Siciliano per le Ricerche Nucleari e di Struttura della Materia, Palermo, March 6-7, 1990

I. CICCARELLO, C. FAZIO, M. GUCCIONE E M. LI VIGNI: " Dinamica di flussoni in superconduttori ad alta Tc e di tipo II ", Convegno Nazionale Settore Magnetismo. Perugia, October 25 – 27, 1989.

I. CICCARELLO, C. FAZIO, M. GUCCIONE E M. LI VIGNI: " Dinamica di flussoni in superconduttori ad alta Tc e di II tipo", LXXV Congresso Nazionale SIF, Cagliari, September 28 – October 2, 1989.

COLLABORATION TO PEDAGOGICAL CD-ROMS FOR THE ITALIAN SCHOOL.

"MODULAND". BANCA DATI DI MODULI DIDATTICI DI MATEMATICA E FISICA PER LA SCUOLA MEDIA SECONDARIA SUPERIORE. Ministero della Pubblica Istruzione, Direzione Generale dell'Istruzione Professionale, marzo 2001.

"QUESTION PARK". BANCA DATI QUESITI PER PROVE STRUTTURATE. Ministero della Pubblica Istruzione, Direzione Generale dell'Istruzione Professionale, ottobre 1999.

"INDAGINE SULL'INSEGNAMENTO DELLA FISICA". Ministero della Pubblica Istruzione, Direzione Generale dell'Istruzione Professionale, gennaio 1997.

#### ATTIVITA' SCIENTIFICHE

- Coordinatore nazionale del Piano Lauree Scientifiche – Fisica, dal 01/11/2021 a oggi. <https://www.plsfisica.it>
- Membro del Comitato Direttivo (Board) del G.I.R.E.P. (Groupe International de Recherche sur l'Enseignement de la Physique - International Research Group on Physics Teaching), con il ruolo di Vice-Presidente. Dal 1 gennaio 2024 a oggi. <http://www.girep.org/about/executive-board>
- Membro del Comitato Direttivo (Board) del G.I.R.E.P. (Groupe International de Recherche sur l'Enseignement de la Physique - International Research Group on Physics Teaching), con il ruolo di Tesoriere e "Media Officer". Dal 1 gennaio 2020 al 31 dicembre 2023. <http://www.girep.org/about/executive-board>
- Membro del "International Scientific Committee" e "Strand Chair", della ESERA 2021 International Conference, Braga, Portugal 30 Aug. - 3 Sept 2021. <https://esera2021.org/>
- Membro del "International Advisory Committee" della 3rd World Conference on Physics Education, Hanoi, Vietnam, 19-23 July 2021. <http://wcpe2020.hnue.edu.vn/>
- Membro del International Scientific Committee della XXII International Conference DIDFYZ 2021, Terchová, Slovakia, 13-16 October 2021. <https://www.didfyz.ukf.sk/>
- Membro del "International Advisory Committee and Scientific Programme Committee" della GIREP Webinar 2020, Malta, 16-18 November 2020. <https://www.um.edu.mt/events/girep>
- Membro del "International Scientific Committee" e "Strand Chair", della ESERA 2019 International Conference, Bologna, 26-30 Aug. 2019. <https://www.esera2019.org/committee/index.html>
- Membro dello Comitato Scientifico del Convegno Internazionale "DidFyz 2019" - 9-12 ottobre 2019, Terchová, Slovakia. <https://www.didfyz.ukf.sk/conference-info/>
- Chair del Comitato di Programma e di quello Organizzatore della "GIREP/MPTL 2014 International Conference" – 7-12 luglio 2014. <http://www.unipa.it/girep2014/item2.html>
- Membro dello Comitato Scientifico della "GIREP/MPTL 2014 International Conference" – Palermo, 7-12 luglio 2014. <http://www.unipa.it/girep2014/item2.html>
- Responsabile Per l'Università di Palermo del Piano Nazionale Lauree Scientifiche – Fisica, dal 13/12/2019 (Delibera Consiglio del Dipartimento di Fisica e Chimica, verbale del 13/12/2019). <https://www.unipa.it/dipartimenti/difc/terza-missione/pls-fisica/>

- Membro del Comitato Scientifico di SPAISS (Scuola Permanente per l'Aggiornamento degli Insegnanti di Scienze Sperimentali): <http://www.unipa.it/flor/spais.htm> . Dalla prima edizione (2006) a oggi (XIII edizione, 2019).
- Delegato dal Rettore dell'Università degli Studi di Palermo a coordinare le attività relative ai cicli di Tirocinio Formativo Attivo (TFA), poi Percorsi di Formazione, Inserimento, Tirocinio (Percorsi FIT) dell'Ateneo. D.R: n. 4443/2015. Dal 4 dicembre 2015 ad oggi. Nell'ambito della Delega, ha coordinato, fino al 30/05/2018 le Commissioni di Docenti di Ateneo deputate al rilascio delle certificazioni di possesso dei 24 CFU di cui al DM 616/17. In data 31/05/2018 è stato nominato presidente della Commissione Unica preposta al rilascio delle certificazioni di possesso dei 24 CFU di cui al DM 616/17 e alla revisione delle stesse.
- Membro, come rappresentante della Macroarea I, del Comitato di indirizzo del Centro per l'innovazione e il miglioramento della didattica universitaria (CIMDU) di UniPA. D.R. 3856/2019.
- Coordinatore del "Percorso Pre-FIT" di UniPA destinato all'acquisizione dei 24 CFU di cui al DM 616/17 e tenuto nell'A.A. 2017/18.
- Coordinatore del "Percorso Formativo 24 CFU" di UniPA destinato all'acquisizione dei 24 CFU di cui al DM 616/17 e tenuto nell'A.A. 2018/19.
- Coordinatore del "Percorso Formativo 24 CFU" di UniPA destinato all'acquisizione dei 24 CFU di cui al DM 616/17 e tenuto nell'A.A. 2019/20.
- Direttore responsabile della rivista Quaderni di Ricerca in Didattica, ISSN: 1592-4424. <http://math.unipa.it/%7Egrim/menuquadernew.htm>. La rivista pubblica lavori di ricerca e di sperimentazione in Didattica della Matematica e Didattica delle Scienze, conta su un comitato di redazione internazionale e si avvale di revisori anonimi per la selezione dei lavori da pubblicare. Da aprile 2011 a oggi.
- Membro dell'Editorial Board della rivista "International Journal of Physics and Chemistry Education", <http://www.ijpce.org/>. Dal 2014 a oggi.
- Membro dell'Editorial Board della rivista della Società Italiana di Fisica "Giornale di Fisica", <https://www.sif.it/riviste/gdf>. Dal 2017 a oggi.
- Membro dell'Advisory Board di IHPER International Handbook of Physics Education Research. <http://www.ijpce.org/index.php/IHPER>
- Institute of Physics Trusted Reviewer (2020 award)
- Referee di riviste internazionali indicizzate su ISI Web of Science e/o Scopus (Dal 2004 a oggi): American Journal of Physics, Cognition and Instruction, Educational Assessment, Education Research International, EPJ Data Science, European Journal of Physics, European Physical Journal B, International Journal of Science and Mathematics Education, International Journal of STEM Education, Physical Review Physics Education Research, The Physics Teacher, South African Journal of Education
- Membro del Consiglio Direttivo della Associazione SPAISS.
- Coordinatore del Dottorato in Tecnologie e Metodi per la Formazione Universitaria dell'Università di Palermo, in associazione con il Politecnico di Torino e l'Università degli Studi di Cagliari. Cicli XXXVIII, XXXIX, XL, durata cicli: 3 anni.
- Membro del Collegio Dottorale del Dottorato di Ricerca in Scienze Fisiche e Chimiche, dell'Università di Palermo. Dal ciclo XXXV al ciclo XL, durata: 3 anni.
- Membro del Collegio Dottorale del Dottorato di Ricerca in Storia e Didattica delle Matematiche, della Fisica e della Chimica, dell'Università di Palermo. Anno Accademico 2010/11, ciclo XXIV, durata: 3 anni
- Membro del Collegio Dottorale del Dottorato di Ricerca Internazionale in Fisica Applicata, indirizzo Storia e Didattica delle Matematiche, della Fisica e della Chimica, dell'Università di Palermo. Anno Accademico 2011/12, ciclo XXV, durata: 3 anni.
- Membro del Collegio Dottorale del Dottorato di Ricerca Internazionale in Fisica Applicata, indirizzo Storia e Didattica delle Matematiche, della Fisica e della Chimica, dell'Università di Palermo. Anno Accademico 2012/13, ciclo XXVI, durata: 3 anni.
- Membro del Collegio Dottorale del Dottorato di Ricerca in Scienze Fisiche, dell'Università di Palermo. Anno Accademico 2013/14, ciclo XXIX, durata: 3 anni.
- Membro del Collegio Dottorale del Dottorato di Ricerca in Formazione Pedagogico-Didattica degli Insegnanti (Internazionale), dell'Università di Palermo. Anno Accademico 2016/17, ciclo XXXII, durata: 3 anni.
- Membro del Comitato Scientifico della collana editoriale: "Sviluppo della persona ed esercizio dei diritti umani" della casa editrice Aracne. <http://www.aracneeditrice.it/aracneweb/index.php/collane.html?col=spedu>. Da dicembre 2011 a oggi.
- Membro del Consiglio Scientifico e Responsabile di Sede dei Master universitari di II livello in Innovazione Didattica in Fisica e Orientamento IDIFO3, IDIFO4 e IDIFO6, proposti nell'ambito del Piano Nazionale Lauree Scientifiche del MIUR e dei relativi Corsi di Perfezionamento. Tali iniziative sono attivate in consorzio dalle Università di Udine (capofila), Bologna, Milano, Milano "Bicocca", Napoli "Federico II", Palermo, Pavia, Torino, Roma "La Sapienza". Dal 2011 a oggi.
- Visiting Professor presso l'Università della Calabria, dal 12/09/2018 al 24/10/2018 nell'ambito della Programmazione Triennale 201618 (Pro3), "Didattica Innovativa"
- Vincitore di selezione per il finanziamento MIUR delle Attività di Base della Ricerca per il 2018, SSD FIS/08
- Tutor di un dottorando di ricerca in Tecnologie e Metodi per la Formazione Universitaria, Università di Palermo, ciclo XXXVIII: Ilaria Grazia
- Tutor di cinque dottori di ricerca in Storia e Didattica delle Matematiche, della Fisica e della Chimica, Università di Palermo:
- Angelo Bonura, titolo tesi: "Modelli della conduzione elettrica e connessioni tra livelli di descrizione: aspetti metodologici e dinamiche d'apprendimento", Palermo, 2008.
- Onofrio Rosario Battaglia, titolo tesi: "Sperimentazione di una proposta didattica sulla distribuzione di Maxwell e prospettive di ricerca sul Fattore di Boltzmann", Palermo, 2011
- Giuliano D'Eredità, titolo tesi: "Chess and Mathematical Thinking. Cognitive, Epistemological and Historical issues", Palermo, 2012.
- Sara Roberta Barbieri, titolo tesi: "Superconductivity explained with the tools of the classical electromagnetism: an educational path for the secondary school and its experimentation", Palermo, 2014.
- Laura Branchetti, titolo tesi: "Teaching real numbers in the high school: an onto-semiotic approach to the investigation and evaluation of the teachers' declared choices", Palermo, 2016.
- Tutor di un dottore di ricerca in Scienze Fisiche e Chimiche, Università di Palermo:
- Giulia Termini, titolo tesi: "'Pedagogical approaches to surface phenomena in liquids: Investigation-based laboratory and modelling activities to improve students' learning". Palermo, 2023.

- Co-tutor di un dottore di ricerca in Fisica, Università di Roma Tre:
- Alessio Mattia Leonardi, titolo tesi: "The spacetime globe: a didactic approach to experiment Special Relativity". Roma, 2022
- Tutor di un assegno di ricerca di 18 mesi, dal 09/02/2024 al 08/07/2025. Titolo della ricerca: "Studio di processi di apprendimento adattivo in Fisica supportati da Tecnologie per l'Informazione e la Comunicazione". Titolare dell'assegno: Dr. Giulia Termini, Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Fisica e Chimica.
- Tutor di un assegno di ricerca annuale, dal 01/01/2013 al 31/12/2013. Titolo della ricerca: "Strategie didattiche relative alla utilizzazione di un software di modellizzazione in ambiente Net-Logo". Titolare dell'assegno: Onofrio Rosario Battaglia, Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Fisica e Chimica.
- Tutor di una borsa di studio post-lauream annuale, dal 10/06/2016 al 09/06/2016. Titolo della ricerca: "Sviluppo e utilizzo di metodologie e analisi quantitativa (similarità e applicazione) su pratiche di insegnamento/apprendimento della fisica con l'utilizzo dei software C.H.I.C. e MATLAB". Titolare della borsa: Onofrio Rosario Battaglia, Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Fisica e Chimica. Il Consiglio del Dipartimento ha deliberato il rinnovo della suddetta borsa per un ulteriore anno, dal 10/06/2017 al 09/06/2018.
- Relatore di svariate tesi di laurea per il CdS in Scienze della Formazione Primaria dell'Università di Palermo.
- Collaborazioni internazionali e nazionali: Centre for the Advancement of Mathematics and Science Teaching and Learning, Dublin City University, Ireland; ·Division of Didactics of Physics, Pavol Jozef Šafárik University, Slovak Republic; ·Physics Education Research Group, Univerzita Karlova V Praza, Czeck Republic; ·Centre for Microcomputer Applications, Amsterdam, The Netherlands. Chemical Education Research Group, Jagiellonian University in Kracow, Poland; ·Mathematics Education Research Group, Constantine the Philosopher, Nitra, Slovak Republik; ·Department of Educational Sciences and Early Childhood Education, University of Patras, Greece; ·IRISA, Institut de recherche en informatique et systemes aleatoires, Campus Universitaire de Beaulieu, Rennes, France. ·Unità di Ricerca in Didattica della Fisica delle Università di Bologna, Milano Statale, Napoli Federico II, Pavia, Udine. ·Gruppo di Ricerca in Didattica della Chimica, Dipartimento Scienze e Tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche e Gruppo di Ricerca sull'Insegnamento delle Matematiche, Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Palermo. · Associazione per l'Insegnamento della Fisica AIF, c/o Liceo Classico "G. D. Romagnosi, Parma

• Isritto dal 2012 all'Albo dei Revisori del MIUR per le proposte di progetto scientifico.

- Isritto dal 2017 a REPRISE (albo degli esperti scientifici istituito presso il MIUR) per la sezione: Ricerca di base
- Componente della Giunta del Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università di Palermo, anni 2013 e 2014 (rappres. ricercatori universitari) e dal 10 dicembre 2018 ad oggi (rappres. professori associati).
- Delegato dal Corso di Studi in Scienze della Formazione Primaria per le attività di Tirocinio degli studenti, Dal 2015 al 2017.
- Delegato dal Direttore del Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università degli Studi di Palermo a coordinare le attività di Terza Missione e Orientamento del Dipartimento. Dal 17 novembre 2015 ad oggi.
- Responsabile della Sede di Viale delle Scienze, edificio 18 del Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università degli Studi di Palermo. Dal 17 novembre 2015 ad oggi.
- Garante per il Corso di Studio in Scienze della Formazione Primaria (LM85/bis) e/o per quello in Scienze Pedagogiche (LM 85) dell'Università degli Studi di Palermo: dal 2010 ad oggi.
- Docente in svariati corsi di formazione-aggiornamento per insegnanti di Scuola Primaria e Secondaria di Primo e Secondo Grado

### Relazioni su invito a Convegni Nazionali e Internazionali

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• FFP16 International Symposium, Istanbul, Turkey, May 23-26 2022</li> <li>• GIREP-EPS 2018 International Conference 9-13 July 2018, San Sebastian, Spain</li> </ul> | <p>General Talk: "Research-Based Design and Validation of a Teaching/Learning Sequence on Surface Phenomena".<br/>European Physical Society Special Keynote: "<i>Active Learning strategies to improve student conceptual understanding: some considerations from physics education research</i>".</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• CIII Congresso Nazionale SIF – Trento, 11– 15 settembre 2017</li> </ul>  | <p>Relazione su invito: "<i>Un esempio di utilizzo delle tecniche di Cluster Analysis nella ricerca in Didattica della Fisica: individuazione di schemi di risposta alle domande del Force Concept Inventory</i>".</p>   |
|   | <p>Relazione su invito: "<i>La nuova formazione iniziale dei docenti della Scuola Secondaria: riflessioni e proposte per lo sviluppo di una "Pedagogical Content Knowledge</i>".</p>   |

Relazione su invito al Simposio Ufficiale GIREP - Physics Education Research: "*Cluster Analysis to quantitatively investigate students' lines of reasoning: theoretical aspects and applications*".

Relazione su invito: "[L'integrazione del Progetto ESTABLISH nel contesto della scuola italiana](#)".

- The GIREP-ICPE-EPEC 2017 conference, Dublino, Irlanda, 3 - 7 luglio 2017.

Relazione su invito: "[Problemi connessi alla integrazione delle ricerche in didattica della fisica nella pratica educativa: il caso dell'Inquiry Based Science Education](#)".

Relazione su invito: "Dottorato di Ricerca in Didattica della Fisica: *linee guida in un quadro internazionale e problematiche nazionali*"

- XCIX Congresso Nazionale SIF – Trieste, 23– 27 settembre 2013

- XCVIII Congresso Nazionale SIF – Napoli, 17 – 21 settembre 2012

- Science and Mathematics Education Conference (SMEC) 2012: "Teaching at the hearth of learning", 7 - 9 giugno 2012, Dublin, Ireland.

Relazione su invito: "*Managing the Inquiry classroom: issues and tentative solutions*".

Relazione su invito: "*What is the role of inquiry in the curriculum?*" nell'ambito di una Tavola Rotonda sulla stessa tematica, organizzata e condotta dal sottoscritto.

**Organizzazione su invito di simposi a convegni internazionali**

4th International Conference on Higher Education Learning Methodologies and Technologies, Palermo, Italy, September 21-23, 2022.	Special Track su invito "STEAM Education, old and new challenges in distance teaching/learning approaches in Higher Education".
--	---

3rd World Conference on Physics Education (WCPE) – Hanoi, Vietnam, December 13-17 2021	Simposio Plenario su invito: "Strategies for active learning and assessment of the learning processes".
--	---

GIREP-ICPE-EPEC-MPTL 2019 International Conference 1-5 July 2019, Budapest, Hungary	Organizzazione e introduzione del Simposio su Invito: " <i>Strategies for active learning to foster student skills and attitudes toward physics</i> ".
---	--

ESERA 2019 International Conference 26-30 August 2019, Bologna, Italy	Organizzazione e introduzione del Simposio su Invito : " <i>Crossing disciplinary knowledge boundaries and Bridging the gap between science education research, educational practices, society and citizens: Inquiry Based Learning and Responsible Research and Innovation</i> ".
---	--

### Presentazioni orali a Convegni Internazionali

- ESERA 2019 International Conference 26-30/08 2019, Bologna, Italy  
"A study of the effects of an inquiry-based workshop on engineering undergraduates modelling skills"
- GIREP-ICPE-EPEC-MPTL 2019 International Conference 1-5/07/2019, Budapest, Hungary  
"A study of Freshman Engineering' Conceptual Understanding of Newtonian Mechanics when Answering FCI Questions"
- GIREP-EPS 2018 International Conference 09/07 - 13/07 2018, San Sebastian, Spain
- Frontiers of Fundamental Physics 15 & PER 27/11 - 30/11 2017, Horiuela, Spain  
"A mesoscopic mechanical model of the surface tension"

- GIREP-ICPE-EPEC 2017 International Conference, 03/07 - 07/07 2017, Dublin, Ireland

in engineering freshmen answers to Force Concept Inventory questions  
"Response patterns and knowledge conceptual dimensions"
  - ESERA 2015 International Conference - 31/08 - 04/09 2015, Helsinki, Finland:

"The walking droplet phenomenon: a simplified model and some simulation results showing strong wave-particle coupling"
  - GIREP-MPTL 2015 International Conference - 06-10/07/2015, Wroclaw Poland
  - GIREP-MPTL 2015 International Conference - 06-10/07/2015, Wroclaw Poland

"Using cluster analysis to study the modeling abilities of engineering undergraduate students: a case study".
  - GIREP-MPTL 2014 International Conference - 07-12/07/2014, Palermo, Italy

"Analyzing the conceptions on modeling of engineering undergraduate students: a case study using cluster analysis"
  - GIREP-MPTL 2014 International Conference - 07-12/07/2014, Palermo, Italy
  - International Conference on Physics Education – 05-09/08/2013, Prague, Czech Republic

"Comparing traditional pedagogical approaches in Science to Inquiry Based ones: a case study with pre-service primary school teachers"
  - The World Conference on Physics Education 1 – 6 luglio 2012, Istanbul, Turkey

"An Inquiry-based approach to the Franck-Hertz experiment"
- "The development process of the ESTABLISH teaching/ learning units"
- "Quantitative and qualitative analysis of the kind of mental models deployed by undergraduate students in creating explanations for thermally activated phenomena"
- "Reconsidering some aspects of Inquiry Based Science Education: A case study on Model Based Inquiry"

- XII International Symposium: "Frontiers of Fundamental Physics", 21 - 23 novembre 2011, Udine, Italy

"Investigating Teacher Pedagogical Content Knowledge Of Scientific Inquiry"
- GIREP-EPEC 2011 Conference: "Physics Alive", 1 – 5 agosto 2011, Jyvaskylla, Finland

"Teachers' competences about Inquiry Based approaches to the analysis of Thermal Phenomena: implications for an appropriate training"
- [GIREP-ICPE-MPTL 2010 International Conference](#): "Teaching and Learning Physics Today: Challenges? Benefits?", 22-27 agosto 2010, Reims, France.

"An Inquiry-Based Approach to Physics Teacher Education: the Case of Sound Properties"
- MPTL 14th International Workshop, 23-25 settembre 2009, Udine, Italy

"An introduction to the Boltzmann factor by using information technology tools"
- [GIREP-EPEC 2009 International Conference](#): "Community and Cooperation", 17 – 21 agosto 2009, Leicester, Great Britain

"Microscopic and macroscopic aspects of student knowledge in electric conduction in metals"
- IX International Symposium: "Frontiers of Fundamental Physics", 7 – 9 gennaio 2008, Udine, Italy

"Electric conduction in solids: a pedagogical approach supported by laboratory measurements and computer modelling environments"
- GIREP [Conference 2008](#): "Physics Curriculum Design, Development and Validation", 18 – 22 agosto 2008, Nicosia, Cyprus

"A project-based approach to real body dynamics: the role of constraints in elastic wave propagation"
- [GIREP-EPEC Conference 2007](#): "Frontiers of Physics Education", 26 – 31 agosto 2007, Opatija, Croatia

"Characteristics of pre-service teacher knowledge of mechanical wave propagation: implications for framing adequate education environments"
- [GIREP-EPEC Conference 2007](#): "Frontiers of Physics Education", 26 – 31 agosto 2007, Opatija, Croatia

"Characteristic properties of semiconductors through experiments and modelling"
- ESERA conference 2007, 21 – 25 agosto 2007, Malmö, Sweden

"A Teaching/Learning Experiment about Elastic Wave Propagation in Different Media"

- ESERA conference 2007, 21 – 25 agosto 2007, Malmö, Sweden  
"Characteristics of Pre-Service Teacher Knowledge of Mechanical Wave Propagation: Implication for Framing Adequate Education Environments".
- XXI GIREP International Conference: "Modelling in Physics and Physics Education", 20–25 August 2006, Amsterdam, The Netherlands  
"A pedagogical approach to modeling electric conduction in solids".
- XXI GIREP International Conference: "Modelling in Physics and Physics Education", 20–25 August 2006, Amsterdam, The Netherlands  
"Physics teacher pedagogical content knowledge for modelling mechanical wave propagation"
- III International GIREP Seminar: "Informal learning and public understanding of Physics", 5 – 9 settembre 2005 Ljubljana, Slovenia  
"Educational ICT tools to improve wave physics understanding"
- ESERA 2005 Conference: "Contribution of Research to Enhancing Students' Interest in Learning Science", 28 agosto – 1 settembre 2005, Barcelona, Spain,  
"Portraying pedagogical content knowledge: a case study of pre-service physics teacher education"
- II International GIREP Seminar: "Quality Development in Teacher Education and Training", 1- 6 settembre 2003, Udine, Italy  
"Pre-service teacher preparation: examples of pedagogic activities by using ict tools"
- ESERA 2003 Conference: "Research and the Quality of Science Education", 19-23 agosto 2003, Noordwijkerhout, The Netherlands  
"Pedagogical content knowledge development and pre-service physics teacher education: a case study"
- The Mathematics Education into the 21st Century Project International Conference: "The Humanistic Renaissance in Mathematics Education", 20 – 25 settembre 2002, Terrasini, Palermo  
"Mathematical representation of real systems: two modelling environments involving different learning strategies"
- XIX GIREP International Conference: "Physics in new fields and modern applications", 4 – 9 agosto 2002, Lund, Sweden  
"Modelling environments: two examples involving different learning objectives"
- First International GIREP Seminar: "Developing formal thinking in physics", 2 – 6 settembre 2001, Udine, Italy  
"Modelling phenomena in various experiential fields: the framework of negative and positive feedback systems."

**AMBITI DI RICERCA**



## Didattica della Fisica.

L'attività di ricerca sviluppata attualmente, in qualità di responsabile scientifico del Gruppo di Ricerca sull'Insegnamento e l'Apprendimento della Fisica (G.R.I.A.F.) dell'Università di Palermo, è svolta principalmente nei seguenti ambiti:

- Sviluppo, studio e validazione sperimentale di metodologie didattiche basate sull'Apprendimento Attivo;
- studio e sperimentazione di modalità di utilizzo della strumentazione di laboratorio nella didattica della fisica delle scuole secondarie, dei corsi universitari e nella formazione in pre-servizio (Percorsi formativi "60 CFU" e "30 CFU", TFA, PAS, SSIS) e in servizio dei docenti di fisica/scienze di scuola secondaria di secondo grado e dei docenti di scuola primaria;
- Sviluppo e uso di strumenti di analisi quantitativa e qualitativa, con particolare riferimento alle tecniche di "clustering" gerarchico e non gerarchico, per lo studio dei processi di apprendimento degli studenti e della ricaduta di interventi didattici.
- Studio dei fondamenti psico-pedagogici delle metodologie di apprendimento attivo applicate alle discipline di ambito STEM e delle "dimensioni" dell'apprendimento delle STEM
- Sviluppo, studio e validazione sperimentale di sequenze di insegnamento e apprendimento e di metodologie didattiche basate sull'apprendimento attivo, con specifica ricostruzione didattica dei contenuti della fisica;
- studio e sperimentazione di modalità di utilizzo della strumentazione di laboratorio nella didattica della fisica delle scuole secondarie, dei corsi universitari e nella formazione in pre-servizio (SSIS, TFA, PAS, PF60 e PF30) e in servizio dei docenti di fisica/scienze di scuola secondaria di secondo grado e dei docenti di scuola primaria;
- studio e sperimentazione di modalità di utilizzo di sistemi di simulazione e ambienti di apprendimento finalizzati alla costruzione di modelli fisici della realtà fenomenologica e dedicati alla didattica della fisica a livello di scuola secondaria superiore, corsi universitari o corsi di formazione iniziale e in servizio dei docenti di fisica/scienze di scuola secondaria di secondo grado e dei docenti di scuola primaria;
- analisi di alcuni aspetti significativi degli approcci e-learning, sia per quanto riguarda la didattica di aspetti specifici della fisica che, più in generale, la formazione di competenze relative alle procedure scientifiche.
- analisi dell'influenza delle rappresentazioni mentali e delle risorse cognitive dei discenti sui processi di apprendimento delle discipline scientifiche;
- studio delle modalità tramite le quali una adeguata conoscenza della disciplina e della pedagogia può essere trasformata in "Pedagogical Content Knowledge" (PCK) nella formazione in pre-servizio dei docenti di scuola secondaria di secondo grado e dei docenti di scuola primaria.

La ricerca svolta in precedenza è stata svolta in due fasi.

La prima, iniziata in fase di stesura della tesi sperimentale di laurea, ha riguardato lo studio delle proprietà magnetiche dei superconduttori ad alta temperatura critica e di secondo tipo. In tale ambito Claudio Fazio è stato titolare, dal 1991 al 1992, di una Borsa di studio C.N.R. presso il Dipartimento di Scienze Fisiche e Astronomiche dell'Università di Palermo e ha frequentato la XXIV Scuola Nazionale GNSM/CISM di Fisica della Materia Condensata - "Superconduttività" tenutasi a Bra (Cn) dal 18 al 28 settembre 1989. La suddetta ricerca è stata svolta fino ad ottobre 1992, anno di immissione, per vincita di concorso a cattedre, nel ruolo di docente di Scuola Secondaria di Secondo Grado.

La seconda fase, iniziata intorno al 1995, è partita dalla constatazione delle problematiche della didattica di una materia "difficile" come la fisica, nella scuola secondaria, specie in tipi di scuola dove l'utenza è particolarmente svantaggiata per motivi di ordine culturale ed economico e si è sviluppata anche nell'ambito della Sezione di Palermo dell'Associazione per l'Insegnamento della Fisica (AIF), sezione fondata dallo stesso Claudio Fazio nel 1996 e diretta fino a maggio 2009.

Dal 1 luglio 2000 al 31 luglio 2002 Claudio Fazio è stato, in qualità di docente di Scuola Secondaria di Secondo Grado, supervisore al tirocinio specializzandi, presso la Scuola Interuniversitaria Siciliana di Specializzazione all'Insegnamento Secondario di Palermo.

Dal 1 agosto 2002 al 31 luglio 2003 e dal 1 agosto 2003 al 31 luglio 2004 è stato titolare di due assegni di ricerca (Tutor: prof.ssa Rosa Maria Sperandeo-Mineo) su tematiche proprie del SSD FIS/08. Titoli delle ricerche: 1) "Un approccio didattico allo studio delle proprietà e struttura della materia basato sull'uso delle TIC (Tecnologie Informatiche e della Comunicazione)". 2) "Simulazione di modelli di strutture molecolari e implementazione di interfacce interattive".

Dal 15 al 25 luglio 2003 ha partecipato alla International School of Physics "Enrico Fermi". Corso CLVI: "Research on Physics Education", tenutasi a Villa Monastero, Varenna

## ALTRE ATTIVITA

