

Mariarosaria Natale

Formazione e posizioni accademiche

- Mar 2024–Mag 2025 **Assegnista di ricerca**, *Università degli Studi di Perugia*.
Progetto di ricerca: “Miglioramento di dati satellitari mediante tecniche di Teoria dell’Approssimazione per lo studio di variabili climatiche essenziali”; Dipartimento di Matematica e Informatica; Responsabile scientifico: D. Costarelli (S.S.D. MAT/05).
- Nov 2020–Ott 2023 **Dottorato di Ricerca in Matematica (XXXVI ciclo)**, *Università degli Studi di Firenze, in consorzio con l’Università degli Studi di Perugia e INdAM*.
Titolo della tesi: “Nonlinear multivariate sampling Kantorovich operators: a study of their approximation properties in modular spaces”.
Supervisor: Prof. G. Vinti.
Data della discussione: 26 Marzo 2024.
Esami sostenuti: EDO semilineari in spazi di Banach e applicazioni (MAT/05), Gamma-convergenza e applicazioni alla teoria dell’elasticità (MAT/05), Variational methods for Imaging (MAT/08), Metodi per l’ottimizzazione (MAT/08), Analisi complessa (MAT/05), Teoria dell’Approssimazione (MAT/05).
- Set 2017–Lug 2020 **Laurea Magistrale in Matematica**, *Università degli Studi di Perugia*, 110/110 con lode e menzione accademica.
Titolo della tesi sperimentale: “Approximation properties for the m-th order sampling type operators”; relatori: Prof. G. Vinti, Prof. D. Costarelli.
- Set 2014–Lug 2017 **Laurea Triennale in Matematica**, *Università degli Studi di Salerno*, 110/110 con lode.
Titolo della tesi: “Modelli matematici per il traffico stradale con approccio fluidodinamico”; relatore: Prof. C. D’Apice.
- 2009–2014 **Diploma di Maturità Scientifica**, *Liceo Scientifico Renato Caccioppoli*, Scafati (SA), 100/100 con lode.

Borse di studio e finanziamenti

- Lug 2025 **Full grant**, per la partecipazione alla scuola estiva “*Modern Perspectives in Approximation Theory*”, organizzata dalla Fondazione CIME (Centro Internazionale Matematico Estivo), Cetraro (CS).
- Mag 2023 **Contributo da parte del gruppo INdAM (GNAMPA)**, per la partecipazione come relatore all’evento “*17th International Conference on Applied Mathematics and Computer Science*”, Cluj-Napoca, Romania, EUR 350.00.
- Dic 2021 **Contributo da parte del gruppo INdAM (GNAMPA)**, per la partecipazione all’evento “*100 years Unione Matematica Italiana – 800 years Università di Padova*”, EUR 450.00.
- Nov 2020 **Vincitrice di un “posto con borsa” per il Dottorato in Matematica**, (XXXVI ciclo), *Università degli Studi di Firenze, in consorzio con l’Università degli Studi di Perugia e INdAM*.
Graduatoria: https://www.unifi.it/upload/sub/dottorati/36/graduatoria_matematica_ita.pdf

- Set 2014 **Vincitrice di una borsa di studio INdAM**, relativa al Concorso a n.40 borse di studio, n.2 borse aggiuntive per l'Iscrizione ai Corsi di Laurea in Matematica, a.a. 2014-2015, indetto dall'Istituto Nazionale di Alta Matematica, con successivi rinnovi negli A.A. 2015-16 e A.A. 2016-17, EUR 12000.00.
 Graduatoria: <https://www.altamatematica.it/sites/default/files/graduatoria40borse2014-14.pdf>
- Lug 2014 **Vincitrice di una borsa di studio per Diplomiati con 100 e lode**, iscrizione all'Albo Nazionale delle Eccellenze, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, EUR 450.00.

Scuole estive

- 21–25 Lug 2025 **CIME School**, *Modern Perspectives in Approximation Theory: Graphs, Networks, quasi-interpolation and Sampling Theory*, Cetraro (CS).
- 20 Lug–7 Ago 2020 **Corso estivo di Matematica**, *Scuola Matematica Interuniversitaria*, (SMI).
 Corsi frequentati:
 1. Functional Analysis (Prof. Frédéric Robert);
 2. Differential Geometry (Prof. Barbara Nelli).
- 28 Ago–2 Set 2016 **Scuola estiva Perugia 2016**, *Università degli Studi di Perugia*.
 Incontro borsisti del II anno INdAM.
- 23–26 Ago 2015 **Scuola estiva Perugia 2015**, *Università degli Studi di Perugia*.
 Incontro borsisti del I anno INdAM.

Interessi di ricerca

Approximation theory and its Applications, Signal and Image Processing, Real and Functional Analysis.

Pubblicazioni

- [1] N. Çetin, D. Costarelli, M. Natale, G. Vinti, *Nonlinear multivariate sampling Kantorovich operators: quantitative estimates in functional spaces*, *Dolomites Research Notes on Approximation*, 15(3) (2022), 12–25. DOI: 10.14658/pupj-drna-2022-3-3
 - [2] D. Costarelli, M. Natale, G. Vinti, *Convergence results for nonlinear sampling Kantorovich operators in modular spaces*, *Numerical Functional Analysis and Optimization*, 44(12) (2023), 1276–1299. DOI: 10.1080/01630563.2023.2241143
 - [3] L. Coroianu, D. Costarelli, M. Natale, A. Pantiş, *The approximation capabilities of Durrmeyer-type neural network operators*, *Journal of Applied Mathematics and Computing*, (2024). DOI: 10.1007/s12190-024-02146-9
 - [4] D. Costarelli, M. Natale, G. Vinti, *Estimation for the convex modular of the aliasing error of nonlinear sampling Kantorovich operators*, *Nonlinear Analysis: Modelling and Control*, 30(2) (2025), 1–21. DOI: 10.15388/name.2025.30.38966
 - [5] I. Mereu, M. Natale, M. Piconi, A. Troiani, V. Suriani, D.D. Bloisi, P. Burghignoli, D. Costarelli, A. Veneri, D. Comite, *Interpolation Theory and Artificial Intelligence: A Roadmap for Satellite Data Augmentation*, *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* (2025). DOI: 10.1109/JSTARS.2025.3577534.
- Articoli sottomessi per la pubblicazione.....*
- [6] D. Costarelli, M. Natale, *Advancements in nonlinear exponential sampling: convergence, quantitative analysis, and Voronovskaya-type formula*, sottomesso (2024). arXiv:2411.15475

- [7] D. Costarelli, M. Natale, M. Piconi, *Image resizing by neural network operators and their convergence rate with respect to the L^p -norm and the dissimilarity index defined through the continuous SSIM*, sottomesso (2025). arXiv:2501.14857
- [8] M. Natale, M. Piconi, *Uniform and modular convergence of max-product neural network operators of Steklov-type*, sottomesso (2025).
- [9] A. Veneri, V. Suriani, A. Troiani, D.D. Bloisi, P. Burghignoli, D. Costarelli, I. Mereu, M. Natale, M. Piconi, D. Comite, *A Review on Retrieval Algorithms for Microwave Remote Sensing of Soil Moisture, Above Ground Biomass, and Freeze-Thaw Dynamics*, sottomesso (2025). TechRxiv:174000579.94856636
- [10] D. Costarelli, M. Natale, *Sampling Kantorovich operators for speckle noise reduction using a Down-Up scaling approach and gap filling in remote sensing images*, sottomesso (2025). arXiv:2505.02422

Referee per le seguenti riviste internazionali

- 2024 Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Serie A: Matemáticas (1)
- 2023 Neural Networks (1)
- 2023 Bulletin of the Iranian Mathematical Society (1)

Reviewer per i seguenti database internazionali

zbMATH Open (9), Reviewer ID: 19928.

Partecipazione a progetti di ricerca

- 2024 Progetto di ricerca GNAMPA-INdAM: “Tecniche di approssimazione in spazi funzionali con applicazioni a problemi di diffusione” (codice E53C23001670001) (coordinatore del progetto: M. Cappelletti Montano; partecipanti: L. Angeloni, M. Campiti, D. Costarelli, V. Leonessa, M. Natale).

Organizzatore dei seguenti eventi scientifici

- 4–6 Giu 2025 Membro del comitato organizzatore locale per il convegno “Recent Advances in Nonlinear Differential Problems and Applications” (<https://analisi.sites.dmi.unipg.it/Randpa2025/>).
- 17–21 Giu 2024 Membro del comitato organizzatore locale per il convegno “The Thirteenth International Workshop on Coding and Cryptography” WCC2024 (<https://wcc2024.sites.dmi.unipg.it/>).
- 13 Feb 2024 Membro del comitato scientifico e organizzatore per il Kick Off Meeting del PRIN 2022 PNRR RETINA “REmote sensing daTa INversion with multivariate functional modeling for essential climate variables characterization” (<https://retina.sites.dmi.unipg.it/>).

Comunicazioni scientifiche

Relatore su invito.....

- 4 Set 2024 **Approximation Theory and Special Functions (ATSF) 2024 Conference 8th series**, TOBB Economics and Technology University, Ankara (Turchia).
Titolo della comunicazione: “*Nonlinear Sampling Kantorovich Operators and Applications to the Case of Exponential Sampling*”.

- 14 Giu 2024 **II meeting UMI for Doctoral Students**, Università degli Studi di Napoli Federico II.
Titolo della comunicazione: “*Approximation by nonlinear multivariate sampling Kantorovich operators in some functional spaces*”.
- 12 Lug 2023 **17th International Conference on Applied Mathematics and Computer Science**, Technical University of Cluj-Napoca Faculty of Automation and Computer Science Department of Mathematics, Cluj-Napoca (Romania).
Titolo della comunicazione: “*A general approximation result for nonlinear sampling Kantorovich operators*”.
Relatore a Conferenze Nazionali e Internazionali
- 20 Gen 2023 **Conferenza ATMA23 Approximation: Theory, Methods and Applications**, Università degli Studi di Padova.
Titolo della comunicazione: “*Approximation by nonlinear multivariate sampling Kantorovich operators in some modular spaces*”.
- 21 Ott 2022 **ICOMSS22 International E-Conference on Mathematical and Statistical Sciences**, Selçuk Meeting.
Titolo della comunicazione: “*Approximation by nonlinear multivariate sampling Kantorovich operators and quantitative estimates*”.
- 7 Lug 2022 **Conferenza FAATNA20>22 Functional Analysis, Approximation Theory and Numerical Analysis**, Università degli Studi della Basilicata.
Titolo della comunicazione: “*Quantitative estimates for nonlinear sampling Kantorovich operators in functional spaces*”.
- 11 Nov 2021 **Conferenza ATMA2021 Approximation: Theory, Methods and Applications**, Università Mediterranea di Reggio Calabria.
Titolo della comunicazione: “*On some quantitative estimates for nonlinear multivariate sampling Kantorovich operators*”.
Poster session
- 5 Dic 2024 **Workshop on Approximation Methods and Applications WAMA2024**, Università degli Studi di Bari Aldo Moro.
Titolo del poster: “*Estimates via convex modular for nonlinear sampling operators*”.
Seminari tenuti
- 20 Set 2023 **Seminario sull’argomento di tesi (3rd year)**, Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Matematica e Informatica ‘Ulisse Dini’.
- 15 Nov 2022 **RITA PhD Seminars**, online meeting.
Titolo del seminario: “*Nonlinear sampling Kantorovich operators in functional spaces: convergence properties and quantitative estimates*”.
- 28 Set 2022 **Seminario sull’argomento di tesi (2nd year)**, Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Matematica e Informatica ‘Ulisse Dini’.
- 28 Ott 2021 **Seminario sull’argomento di tesi (1st year)**, Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Matematica e Informatica.

Esperienze didattiche

- Giu 2025 **Docente con incarico a tempo determinato per l’insegnamento A027 Matematica e Fisica**, (8 ore settimanali), presso il Liceo Scientifico G. Marconi, Foligno (PG).
- A.A. 2024–2025 **Attività introduttive, propedeutiche e di supporto per le materie di base (MAT/05)**, dei Corsi di Studio del Dipartimento di Ingegneria Informatica ed Elettronica e Ingegneria Meccanica (35 ore), Università degli Studi di Perugia.

- Set 2024 **Precorso in Matematica**, per i Corsi di Laurea del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (14 ore), Università degli Studi di Perugia.
- A partire dall'A.A. 2024–2025 **Membro della commissione giudicatrice degli esami di profitto**, di “*Matematica e Statistica*” per il Cdl triennale in Scienze Biologiche, e di “*Matematica I*” per il Cdl triennale in Chimica, Università degli Studi di Perugia.
- Nov 2023–Feb 2024 **Docente con incarico a tempo determinato per l’insegnamento A026 Matematica**, (22 ore settimanali), presso l’Istituto Professionale E. Orfini, Foligno (PG).
- Set 2023 **Precorso di allineamento in Matematica**, per il Corso di Laurea in Informatica (L-31), (8 ore), Università degli Studi di Perugia.
- A.A. 2022–2023 **Tutorato per l’insegnamento di “Analisi Matematica I”**, per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica ed Elettronica (L-8), (100 ore), Università degli Studi di Perugia.
- A.A. 2021–2022 **Tutorato per l’insegnamento di “Analisi Matematica 2”**, per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, Dipartimento di Ingegneria dell’Informazione ed Elettrica e Matematica Applicata (36 ore), Università degli Studi di Salerno.
- A.A. 2021–2022 **Tutorato per l’insegnamento di “Analisi Matematica I”**, per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica ed Elettronica (L-8), (100 ore), Università degli Studi di Perugia.
- A partire dall’A.A. 2020–2021 **Membro della commissione giudicatrice degli esami di profitto**, di “*Analisi Matematica I*” per i Cdl triennali in Ingegneria Informatica ed Elettronica e in Ingegneria Civile ed Ambientale, e di “*Teoria dell’Approssimazione*” e “*Applied Image and Signal Processing*”, per il Cdl magistrale in Matematica ed Informatica, Università degli Studi di Perugia.
- A.A. 2019–2020 **Tutorato per gli insegnamenti di “Analisi Matematica I”**, per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica ed Elettronica (L-8) e “*Matematica II: Analisi*”, per il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (L-9), (200 ore), Università degli Studi di Perugia.
- A.A. 2018–2019 **Tutorato per l’insegnamento di “Matematica II: Analisi”**, per il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (L-9), (50 ore), Università degli Studi di Perugia.
- A.A. 2018–2019 **Tutorato per l’insegnamento di “Analisi Matematica 2”**, per il Corso di Laurea in Ingegneria Civile (L-7), (100 ore), Università degli Studi di Perugia.
- Tesi di Laurea di cui sono relatore*
- A.A. 2024–2025 G.A. Granelli, *Sampling Kantorovich operators for speckle noise reduction using a Down-Up scaling approach and gap filling in remote sensing images*, Laurea Magistrale in Matematica, Università degli Studi di Perugia. Relatori: Prof. D. Costarelli, Dott.ssa M. Natale.

Altre esperienze

Tirocini formativi

- A.A. 2019–2020 **Tirocinio formativo interno**, *Lab. Imaging and Computer Vision*, DMI, Università degli Studi di Perugia.
Redazione di materiale didattico connesso alle attività del laboratorio e al corso di “Applied and Image Signal Processing”, catalogazione e configurazione del materiale del laboratorio, per un totale di 150 ore.
- A.A. 2016–2017 **Tirocinio formativo interno**, *Lab. Ottimizzazione e Simulazione*, DIEM, Università degli Studi di Salerno.
Introduzione al linguaggio di programmazione Mathematica e applicazione di metodi di risoluzione per le equazioni differenziali alle derivate parziali, per un totale di 75 ore.

	<i>Attività dipartimentali</i>
27 Set 2024	Sharper Night 2024: “Scopri il matematico che è in te!”, Università degli Studi di Perugia.
19 Apr 2024	Collaborazione alle attività della VIII Edizione del Premio Danti, Università degli Studi di Perugia.
5 Mag 2023	Open days Unipg, Università degli Studi di Perugia.
20 Apr 2023	Collaborazione alle attività della VII Edizione del Premio Danti, Università degli Studi di Perugia.
17 Mg 2021	Collaborazione alle attività della V Edizione del Premio Danti, Università degli Studi di Perugia.

Ulteriori titoli

A.A. 2024–2025	Attribuzione del titolo di “<i>Culture della Materia</i>” , per la valutazione di profitto degli insegnamenti di “Analisi matematica IV” presso il Dipartimento di Matematica e Informatica, <i>Università degli Studi di Perugia</i> , SSD MAT/05.
A.A. 2023–2024	Attribuzione del titolo di “<i>Culture della Materia</i>” , per la valutazione di profitto degli insegnamenti di “Matematica e Statistica” e per il corso di “Matematica I” presso il Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie, <i>Università degli Studi di Perugia</i> , SSD MAT/05.
A.A. 2021–2022	Attribuzione del titolo di “<i>Culture della Materia</i>” , per la valutazione di profitto dell’insegnamento di “Analisi Matematica 2” presso il Dipartimento di Ingegneria dell’Informazione ed Elettrica e Matematica Applicata, <i>Università degli Studi di Salerno</i> , SSD MAT/05.
A.A. 2020–2021	Formazione insegnanti (TFA/24 CFU) , 24 cfu in materie psico-antropologiche e didattiche per l’insegnamento nella scuola secondaria, conseguiti in data 26 Luglio 2021, <i>Università degli Studi di Perugia</i> .
A.A. 2020–2021	Attribuzione del titolo di “<i>Culture della Materia</i>” , per la valutazione di profitto degli insegnamenti di “Teoria dell’Approssimazione” e “Applied Image and Signal Processing” presso il Dipartimento di Matematica e Informatica, per il corso di “Analisi Matematica I” presso il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, per il corso di “Analisi Matematica I” presso il Dipartimento di Ingegneria e per il corso di “Fondamenti di Matematica” presso il Dipartimento di Filosofia, Scienze Sociali, Umane e della Formazione, <i>Università degli Studi di Perugia</i> , SSD MAT/05.

Competenze

	<i>Conoscenza della lingua inglese</i>	
First Certificate	B2	<i>Dic. 2013</i>
Trinity grade 9	B2	<i>Set. 2012</i>
	<i>Competenze informatiche</i>	
	ECDL (Patente informatica Europea)	<i>Giu. 2011</i>
	Matlab, Octave, L ^A T _E X, Maple, Gimp, C, Canva	
	<i>Competenze trasversali maturate durante il Dottorato</i>	
6 Giu 2022	“ Research Skills in English ”, <i>Università degli Studi di Firenze</i> .	
11 Mar 2022	Laboratorio online “Formarsi al lavoro: costruire il proprio futuro” – Redazione efficace del Curriculum Vitae , <i>Università degli Studi di Firenze</i> .	
9 Feb–2 Mar 2021	Laboratorio di comunicazione scientifica , <i>Università degli Studi di Firenze</i> .	

26 Gen–5 Feb 2021 **Seminario “Writing, Publishing, Presenting and Searching Scientific Literature, including Journalology”**, *Università degli Studi di Firenze*.

Membership

- Membro EWM (European Women in Mathematics). Da Giugno 2021.
- Membro RITA (Research ITalian network on Approximation). Da Gennaio 2021.
- Membro GNAMPA, gruppo di ricerca INdAM (Istituto Nazionale di Alta Matematica “F. Severi”). Da Gennaio 2021.
- Socio UMI (Unione Matematica Italiana), gruppo TAA. Da Gennaio 2021.

CONSAPEVOLE CHE CHIUNQUE RILASCI A DICHIARAZIONI MENDACI È PUNITO AI SENSI DEL CODICE PENALE E DELLE LEGGI SPECIALI IN MATERIA, AI SENSI E PER GLI EFFETTI DEGLI ART. 75 e 76 DPR 445/2000.

Perugia, 23 giugno 2025