

Curriculum delle attività didattiche e scientifiche

MARCELLO MALAGUTTI



Nome: Marcello Malagutti

Data di nascita: 11/03/1996 (Castel San Pietro Terme (BO))

Residenza: Via R. Andreini, 9B – 40026 Imola (BO)

E-mail: marcello.malagutti2@unibo.it

Tel. casa: 0542-26836 *Cell.:* 347-8351065

- ▶ Facoltà di Matematica - Università di Bologna
 - *Laurea Triennale* (conseguita il 29/06/2018, (voto 110/110 e lode)
 - *Laurea Magistrale* (conseguita il 26/06/2020 (voto 110/110 e lode)
 - *Dottorato* (Ammissione e iscrizione al 36° ciclo di Dottorato presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Bologna – iscritto al terzo anno di corso)
- ▶ Collegio Superiore – Università di Bologna
 - I° Ciclo: terminato
 - II° Ciclo: terminato

Marcello Malagutti ha frequentato il liceo “B. Rambaldi – L. Valeriani – Alessandro da Imola”, a Imola, conseguendo la maturità scientifica a pieni voti nel luglio del 2015. (Durante gli anni di frequenza del liceo ha conseguito le Cambridge English Certifications fino al livello C1 Advanced (CAE)).

Nell'agosto del 2015 si è iscritto al corso di Laurea Triennale in Matematica dell'Università di Bologna, titolo che ha conseguito il 29/06/2018 (voto 110/110 e lode) con discussione della tesi dal titolo “*Soluzioni continue di equazioni differenziali*” (Relatore: Chiar.mo Prof. Alberto Parmeggiani).

Nell'agosto del 2018 si è iscritto al corso di Laurea Magistrale in Matematica (Curriculum Generale Applicativo) dell'Università di Bologna, titolo che ha conseguito il 26/06/2020 (voto 110/110 e lode) con discussione della tesi dal titolo “*C^m Solutions of linear Equations with Continuous Semialgebraic Coefficients*” (Relatore: Chiar.mo Prof. Alberto Parmeggiani).

Nel maggio/giugno del 2020 ha partecipato al concorso di ammissione al 36° ciclo di Dottorato presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Bologna risultando primo nella graduatoria vincitori. Sta attualmente frequentando il terzo anno di tale corso di Dottorato con la supervisione del Prof. Alberto Parmeggiani. Nel corso del 2022 è stato invitato a trascorso, in qualità di “PHD Exchange Student”, 3 mesi (16/04-15/07) di studio/ricerca presso il “Ghent Analysis & PDE Center” dell'Università di Ghent (Belgio) con la supervisione del Prof. Michael Ruzhansky.

Nel settembre del 2015 ha partecipato al concorso per l'ammissione alla frequenza del *Collegio Superiore dell'Università di Bologna* risultando nella graduatoria vincitori. Ha, per tanto, intrapreso anche questo corso di studi (che comporta la frequenza di 72 ore annue di didattica integrativa), e nel 2021 ha concludendo il 2° anno del II Ciclo (ovvero al 5° anno complessivo), avendo conseguito ogni anno i requisiti richiesti per il prosieguo della frequenza. È in attesa di consegna della Licenza finale.

1. Attività didattiche

Marcello Malagutti, nel corso degli anni di frequenza della Facoltà di Matematica dell'Università di Bologna, ha svolto le attività didattiche qui di seguito riportate:

- A.A. 2015-16: Collaborazione con la Prof.ssa Mirella Manaresi, nell'ambito del "Piano Lauree Scientifiche - PLS 2016" dell'Università di Bologna, svolgendo attività di tutoraggio (assistenza durante esercitazione e correzioni elaborati) per il "Laboratorio Numeri Primi e Crittografia" rivolto a studenti delle scuole medie superiori.
- A.A. 2018-19: Attività di supporto alla didattica (100 ore) per l'insegnamento di "Analisi Matematica 2" (Corso di Laurea in Matematica – Docente responsabile: Prof. Alberto Parmeggiani). Con maggior dettaglio, ha svolto, in parallelo all'insegnamento in oggetto, attività di ricevimento per gli studenti mediante incontri sia individuali che collettivi. Nel corso di tali incontri ha provveduto tanto a fornire risposta ai quesiti posti dagli studenti sulle tematiche affrontate a lezione quanto a svolgere un cospicuo numero di esercizi scelti, di volta in volta, con puntuale coordinazione con il Docente, in modo da supportare con applicazioni pratiche la trattazione teoria presentata a lezione. Con maggior precisione, gli esercizi affrontati sono stati inerenti alla risoluzione di:
 - equazioni differenziali di ordine superiore (metodo di Lagrange, metodo di simpatia),
 - forme differenziali,
 - sistemi differenziali lineari di primo ordine,
 - integrali curvilinei,
 - integrali multipli,
 - applicazioni del Teorema di Gauss-Green.
- A.A. 2020-21: Incarico di tutor didattico (12 ore) per il corso di "Analisi Superiore 1" (cod. 76297 - Corso di Laurea Magistrale in Matematica – Docente responsabile: Prof. Alberto Parmeggiani). Con maggior dettaglio:
 - ha svolto, in parallelo all'insegnamento in oggetto, attività di ricevimento per gli studenti mediante incontri sia individuali che collettivi;
 - ha svolto assistenza durante lo svolgimento delle prove scritte e alla loro correzione;
 - ha contribuito allo svolgimento delle prove orali.
- A.A. 2021-22: Incarico di tutor didattico (12 ore) per il corso di "Analisi Superiore" (cod. 974774 - Corso di Laurea Magistrale in Matematica – Docente responsabile: Prof.ssa Loredana Lanzani). Con maggior dettaglio:
 - ha svolto, in parallelo all'insegnamento in oggetto, esercitazioni frontali collettive con cadenza settimanale;
 - ha svolto attività di ricevimento per gli studenti mediante incontri sia individuali che collettivi;
 - ha contribuito allo svolgimento delle prove d'esame.
- A.A. 2021-22: Incarico di tutor didattico (12 ore) per il corso di "Analisi Superiore e PDE" (cod. 34676 - Corso di Laurea Magistrale in Matematica – Docente responsabile: Prof. Alberto Parmeggiani). Con maggior dettaglio:
 - ha svolto, in parallelo all'insegnamento in oggetto, attività di ricevimento per gli studenti mediante incontri sia individuali che collettivi;
 - ha svolto assistenza durante lo svolgimento delle prove scritte e collaborato alla loro correzione.

- A.A. 2021-22: Progetto “Piano Lauree Scientifiche” – Area Matematica presso il Settore servizi didattici “Scienze”: Incarico di tutor didattico (10 ore) per il corso di “Numeri Primi e Crittografia” (cod. 99588 – Docente responsabile: Prof.ssa Mirella Manaresi). Con maggior dettaglio:
 - ha svolto, in parallelo all’insegnamento in oggetto, esercitazioni frontali collettive;
 - ha svolto assistenza durante lo svolgimento delle prove scritte e collaborato alla loro correzione.
- A.A. 2022-23: Incarico di tutor didattico (24 ore) per il corso di “Analisi Superiore” (cod. 974774 - Corso di Laurea Magistrale in Matematica – Docente responsabile: Prof.ssa Loredana Lanzani). Con maggior dettaglio:
 - ha svolto, in parallelo all’insegnamento in oggetto, esercitazioni frontali collettive con cadenza settimanale;
 - ha svolto attività di ricevimento per gli studenti mediante incontri sia individuali che collettivi;
 - ha contribuito allo svolgimento delle prove d’esame.

2. Attività scientifiche

2.1 Attività di ricerca

Marcello Malagutti, nel corso degli anni di frequenza della Facoltà di Matematica dell’Università di Bologna, ha intrapreso (con la guida del Prof. Parmeggiani) le seguenti attività di ricerca:

- Attività di ricerca (iniziata con la stesura della Tesi di Laurea Triennale (*)), correlata a studi del Prof. C. Fefferman in ambito di *analisi/geometria algebrica reale*, più in dettaglio: studio della *caratterizzazione di condizioni necessarie e sufficienti per l’esistenza di soluzioni semialgebriche di un sistema di equazioni a coefficienti C^0 semialgebrici*. Tale attività ha portato a un nuovo risultato che è stato incluso nella Tesi di Laurea Magistrale (**)) e che è stato presentato su arXiv.

(*) Nella tesi di Laurea triennale (“*Soluzioni continue di equazioni differenziali*” - Relatore: Chiar.mo Prof. Alberto Parmeggiani) è stato descritto il metodo risolutivo dovuto a C. Fefferman per la determinazione delle soluzioni nello spazio delle funzioni continue di sistemi lineari a coefficienti continui. Tale metodo era stato presentato nell’articolo di C. Fefferman e J. Kollár “*Continuous Solutions of Linear Equations*”.

(**) Nella tesi di Laurea Magistrale (“ *C^m Solutions of linear Equations with Continuous Semialgebraic Coefficients*” - Relatore: Chiar.mo Prof. Alberto Parmeggiani) è stata studiata una condizione necessaria e sufficiente per l’esistenza di soluzioni C^m di un sistema di equazioni lineari. Più in dettaglio in primo luogo sono stati esposti gli studi di Charles Fefferman e Garving K. Luli, proposti nel lavoro “*Solutions to a system of equations for C^m function*”, nel caso in cui il sistema sia a coefficienti polinomiali. In secondo luogo è stato introdotto un nuovo risultato per la determinazione di una condizione necessaria e sufficiente per l’esistenza di soluzioni continue e semialgebriche nel caso in cui il sistema sia a coefficienti continui e semialgebrici.

- Attività di ricerca (iniziata nell’ottobre del 2019 e proseguita durante il 2020, 2021 e 2022 come tema dell’attività di ricerca del primo e secondo anno di corso di Dottorato) nell’ambito dell’*analisi geometrica nello spazio delle fasi: studio del comportamento nello spazio delle fasi di oscillatori armonici non commutativi (NCHO) nel caso semi-regolare*. Questo studio porta alla definizione della funzione zeta spettrale che è una deformazione olomorfa della funzione zeta, quindi, tale ricerca risulta rilevante per la teoria analitica dei numeri.

Nel corso di questa attività è stata, al momento, ottenuta una generalizzazione del teorema di decoupling nel caso di un operatore pseudodifferenziale semiregolare e ha calcolato la parte

subprincipale e semi-subprincipale del deaccoppiato nel evidenziandone le proprietà di trasformazione. Inoltre, sono state provate formule esplicite per i simboli dei termini semiprincipale, sottoprincipale e sottosemiprincipale evidenziandone le proprietà di trasformazione. Si è, poi, giunti a provare una legge di Weyl per l'asintotica spettrale della classe di operatori pseudodifferenziali semiregolari evidenziati. A seguire, si è ottenuto un risultato di estensione della zeta spettrale a una funzione meromorfa con poli semplici modulo una funzione olomorfa su un semipiano complesso: questo risultato estende il teorema di Ichinose-Wakayama al caso di operatori semiregolari.

Inoltre, durante il periodo di studio/ricerca trascorso presso il "Ghent Analysis & PDE Center" dell'Università di Ghent è stata svolta attività ricerca incentrata su studi nell'ambito dell'analisi spettrale e dell'analisi non-commutativa. Più in dettaglio è stata indagata la generalizzazione dei risultati ottenuti per gli NCHO al caso degli oscillatori anarmonici non commutativi. Più in dettaglio si è impostata la generalizzazione dei risultati esposti nella sezione precedente (3.) al caso agli oscillatori anarmonici non commutativi introducendo la classe degli oscillatori anarmonici non commutativi (NCAO). Si precisa che si indica come oscillatore anarmonico è un oscillatore in cui la forza di richiamo non è proporzionale allo spostamento e la sua dinamica è descritta sullo spazio delle fasi da una equazione del tipo $x^2j+\xi^2k$, con j e k numeri naturali.

In aggiunta, ha tenuto i seguenti Seminari su invito:

- Nell'ambito dei "Ghent Methusalem Junior Seminar (Spring 2021)" (organizzati dall' "Analysis & PDE Center" dell'Università di Ghent):

"A Crash Introduction to Non-Commutative Harmonic Oscillators (NCHOs)"

in data 18 maggio 2021.

- Nell'ambito dei "Friday weekly seminar" (organizzati dall' "Analysis & PDE Center" dell'Università di Ghent):

"Spectral Properties of a Class of Semiregular Pseudodifferential Systems"

in data 1 aprile 2022.

2.2 Attività di formazione scientifica

2.2.1 Attività di formazione scientifica curriculare

► A.A. 2020-21

Marcello Malagutti, durante il primo anno di corso di Dottorato, nell'ambito dell'attività di formazione curriculare, ha frequentato i corsi/seminari qui di seguito elencati.

- Corsi:

- *"Spazi di Hilber di funzioni intere e processi puntuali"* – Prof. Alexander Bufetov (36 ore)
- *"Introduction to Free Boundary Problems"* – Prof. Giorgio Tortone (16 ore)
- *"An introduction to free boundary problems"* – Prof. Ovidiu Savin (16 ore)
- *"Combinatorics of Diagonal Coinvariants"* – Prof. Michele D'Adderio (10 ore)
- *"Fourier and Wavelets Analysis for Image Enhancement and Reconstruction"* – Prof. Damiana Lazzaro (16 ore)

- Seminari:

- *"Topics in stochastic differential equation and their application"* – Prof. Stefano Pagliarani
- *"Variational Problems and the Mountain Pass Theorem"* – Prof. Francesca Colasuonno

- *“Spectral methods for unconstrained optimization and nonlinear systems of equations”* – Prof. Margherita Porcelli
- *“Log-concavit  del polinomio cromatico di grafi”* – Prof. Roberto Pagaria
- *“Quotients and parameterizations”* – Prof. Luca Migliorini
- *“Numeri, dimensione, dinamica”* – Prof. Luca Marchese

► **A.A. 2021-22**

Marcello Malagutti, durante il primo anno di corso di Dottorato, nell’ambito dell’attivit  di formazione curriculare,   impegnato nella frequenza dei seguenti corsi/seminari:

- **Corsi:**

- *“Misure aleatorie e caos moltiplicativo”* – Prof. Alexander Bufetov (30 ore)

- **Seminari:**

- *“Halmos’ invariant subspace problem and local spectral theory”* – Prof. Javier Gonzalez
- *“Phase space analysis of wick operators on Bargman with application to discrete NLS”* – Prof. Lorenzo Zanelli (Dipartimento di Matematica, Università di Padova)
- *“Some developments in preconditioning time-dependent PDE-constrained optimization problems and multiple saddle point systems”* – Prof. John Pearson
- *“A generalization of a theorem of Sarason for elliptic semigroups of analytic function”* – Prof. Nikolaos Chalmoukis
- *“Desingularization of vortices for the generalized SQG equations”* – Prof. Antonio J. Fernandez
- *“On pseudo-Heisenberg type Lie Algebra”* – Prof.ssa Irina Markina (Department of Mathematics, University of Bergen, Norway)
- *“Szemeredi’s Theorem – Part: I, II, III”* – Prof. Isidoros Iakovidis
- *On the regularity of solutions and of analytic vectors for “sums of equations”* – Prof. Gregorio Chinni
- *“Il Cavalieri ovvero l’enigma degli indivisibili (a 375 anni dalla scomparsa)”* – Prof. Alexander Bufetov
- *“Free boundary regularity in the one-phase Stefan problem – Part: I, II”* – Dott. Nicol  Forcillo
- *“Free boundary regularity in the one-phase problem with non-standard growth”* – Prof. Claudia Lederman (University of Buenos Aires, Argentina)
- *“Propagation of singularities in subelliptic PDEs”* – Prof. Cyril Letrouit (ENS Paris)
- *“Stratified spaces and degenerations”* – Prof. Allen Knutson
- *“Geometric measure theory in Carnot groups and intrinsic submanifolds”* – Prof. Bruno Franchi
- *“Up to the boundary gradient estimates in nonlinear free boundary problems with unbounded measurable ingredients”* – Prof. Diego Moreira (Universidade Federal do Ceará (Fortaleza), Brasil)
- *“The Neumann problem and the fractional Laplacian in measure metric space”* – Prof. Luca Capogna
- *“The Alt-Phillips functional for negative powers”* – Prof.ssa Daniela De Silva (Department of Mathematics Barnard College Columbia University, New York)
- *“The infinity-Laplacian relative to vector fields”* – Prof. Juan Manfred, (Pittsburgh University)
- *“Fully commutative elements in Coxeter groups and the Temperley-Lieb algebra”* – Prof. Riccardo Biagioli
- *“BSDEs driven by general random measures”* – Prof.ssa Elena Bandini
- *“KP solution theory, Dimer models in the Disc and totally non-negative Grassmannians”* – Prof.ssa Simonetta Abenda
- *“Optimal stopping problems arising in real option theory”* – Prof.ssa Rossella Agliardi

- “*Matrix equations: from theory to (computational) practice*” – Prof.ssa Valeria Simoncini
- “*Stacks, stability and Michael Thaddeus conditions*” – Prof. Michael Thaddeus

2.2.3 Attività di formazione scientifica extra-curricolare

Marcello Malagutti, nel corso degli anni di frequenza della Facoltà di Matematica e del Collegio Superiore dell'Università di Bologna, al fine di ampliare e approfondire la propria formazione scientifica e personale, ha frequentato corsi/seminari *ulteriori* rispetto quelli previsti dai piani di studi sia della Facoltà che del Collegio Superiore che del Corso di Dottorato che sta frequentando. Se ne riporta qui di seguito una sintetica elencazione (suddivisa per anni accademici) di quelli attinenti alle scienze matematiche.

► A.A. 2015-16

- *Seminari di Storia della Matematica* (Relatore: Prof. S. Graffi) – Presso Dipartimento di Matematica, Bologna
- Seminario: “*Escher e i gruppi cristallografici*” (Relatrice: Prof.ssa M. Idà) - Presso Dipartimento di Matematica, Bologna
- Seminario: “*L’irragionevole efficacia della matematica*” (Relatore: Prof. L. Ciotti) - Ciclo di seminari inter-dottorali
- Seminario (8 ore): “*Funzioni di Green in fisica / rotazioni e momento angolare in fisica classica e quantica*” (Relatore: Prof. E. Remiddi - Università di Pisa).
- ISA Lecture: “*Random Fractals*” (Relatore: Prof. F. Camia - NYU Adu Dhabi and Vrije Universiteit Amsterdam, the Netherland)

► A.A. 2016-17

- Seminario (organizzato dall'Accademia delle Scienze di Bologna) “*La diffusione della disinformazione scientifica: l'eco della rete*” composto da tre interventi:
 - “*Il valore perduto della competenza*” (Relatore: Prof. P. Contucci);
 - “*Verificabilità in progetti collaborativi online: il caso Wikipedia*” (Relatore: Dott. G. Profiti);
 - “*Riconoscere la pseudoscienza*” (Relatore: Prof. M. Ciardi).
- Seminario (8 ore): “*Fasi della materia e simmetrie: dai cristalli al bosone di Higgs*” (Relatrice: Prof.ssa E. Ercolessi)
- Seminario (8 ore): “*Introduzione alla topologia*” (Docente: L. Migliorini)

► A.A. 2017-18

- Seminari (nell'ambito del *Piano Lauree Scientifiche 2017-18* – Dipartimento di Matematica, Bologna):
 - “*Matematica e finanza*” (Relatore: Dott. Francesco Tam)
 - “*Probabilisti e statistici italiani del secolo scorso*” (Relatore: Dott. Eugenio Regazzini – Università di Pavia)
 - “*M.C. Escher: la matematica nell'arte*” (Relatrice: Prof.ssa M. Idà)
- Lectio Magistralis (nel corso della cerimonia di inaugurazione del 930° Anno Accademico dell'Università di Bologna) “*Il ruolo della matematica nell'arte*” (Relatore: Prof. Cédric Villani)
- Seminario (8 ore): “*Matematica e democrazia*” (Relatore: Prof. P. Contucci).
- Seminario (8 ore): “*Modelli matematici, fisica e filosofia: guida alla costruzione e all'uso delle proprie immagini del mondo*” (Docente: Prof. E. Ghedini - Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Bologna).
- Seminario (nell'ambito delle attività “*Il Collegio presenta ...*”): “*La seconda rivoluzione quantica*” (Relatrice: Prof.ssa E. Ercolessi)

► **A.A. 2018-19**

- Seminario (nell’ambito del ciclo *“L’internazionalizzazione al femminile: donne di scienze e ... coscienza”*) il seminario *“MARIA GAETANA AGNESI un trattato di matematica ad uso della gioventù”* composto dai seguenti interventi:
 - *“Donne e scienza: una storia da fare?”* (Relatrice: Prof.ssa R. Simili – Dipartimento di Filosofia e Comunicazione, Università di Bologna);
 - *“Il successo europeo delle ‘Istituzioni analitiche’ di M.G. Agnesi”* (Relatrice: Prof.ssa C.S. Simili – Dipartimento di Matematica “G.Peano”, Università di Torino);
 - *“La ‘versiera’ di Maria Gaetana Agnesi”* (Relatore: Prof. A. Parmeggiani – Dipartimento di Matematica, Università di Bologna);
 - *“Bologna nel Settecento: un paradiso per le donne”* (Relatrice: Prof.ssa M. Focaccia – Centro Fermi di Roma e Dipartimento di Filosofia e Comunicazione Università di Bologna).
- Seminario (nell’ambito del ciclo *“I colloqui di Dipartimento”*): *“The many faces of dispersive equations”* (Relatrice: Prof.ssa G. Staffilani – Department of Math, MIT)
- Seminario (nell’ambito del ciclo *“I colloqui di Dipartimento”*): *“Calculus, heat flow, optimal transport and curvature-dimension bounds in metric measure space”* (Relatore: Prof. L. Ambrosio – Scuola Normale Superiore di Pisa)
- Seminario: *“L’algebra in Italia negli anni 60”* (Relatore: Prof. C. Processi) - Dipartimento di Matematica, Bologna
- Seminario: *“Topics in Global analysis”* (Relatore: Prof. G. Mendoza -Temple University, USA) - Dipartimento di Matematica, Bologna
- Lectio Magistralis (organizzata dall’Accademia delle Scienze dell’Istituto di Bologna): *“Matematica ottimale”* (Relatore: Prof. A. Figalli – DMath, EHT Zürich, Switzerland)

► **A.A. 2019-20**

- Workshop: *“Two days on CalcVar&PDEs”* - Presso Dipartimento di Matematica, Bologna
- *“Junior Math Days, SISSA 2019”* (Ha partecipato alla selezione ed è stato ammesso alla frequenza)
- *“Winter School on Integrable System and Representation Theory”* - Presso Dipartimento di Matematica, Bologna
- Meeting: *“Mathematical Methods and Models in Machine Learning”* - Presso Dipartimento di Matematica, Bologna

► **A.A. 2020-21**

- Conference: *“International Conference on Pseudo-differential Operators”* (July 7-8, 2020) - Ghent Analysis & PDE Center
- Conference: *“Recent Advances in Global Analysis”* (February 26-27, 2021)
- Ghent Methusalem Junior Seminars (February-June 2021)
- Conference: *“Variational and PDE problems in Geometric Analysis, III”* (May 25-27, 2021) – Bologna

► **A.A. 2020-22**

- Corso *“The isoperimetric inequality outside convex sets”* – Prof. Nicola Fusco (11/11/2021-13/01/2022)
- Conference to celebrate *“100 years of the Unione Matematica Italiana(UMI) and 800 years of the University of Padova”* (23 - 27 Maggio 2022, Padova)
- Ghent Methusalem Junior Seminars (February-June 2022)

- Ghent Methusalem Colloquium+Ghent Geometric Analysis Seminars (May-June 2022)
- Conference: “Belgium PhD day 2022” (13 May 2022, Liegi) [Organised by Belgian Mathematical Society]
- Conference: “*Trends in Calculus of Variations and PDEs*” (18-20 May 2022) [Jointly organised by University of Sussex, UK and Ghent Analysis & PDE Centre, UGent, Belgium]
- Ghent Course – “Harmonic Analysis on Symmetric Spaces” (30 June – 1 July 2022)
- Summer school on physical sensing & processing – IV edition: “*QUANTUM SENSING, INFORMATION PROCESSING AND COMPUTING*” (Organized by Department of Physics & Astronomy – University of Bologna, 14-20 July 2022)
- Summer school on “*Singularities in Science and Engineering*” (Organized by Ghent Analysis & PDE Center - Ghent University, 22-31 August 2022)