

Curriculum dell'attività scientifica e didattica di Laura Pezza

- Dati anagrafici: nata a Frosinone il 19-11-1966.
- Stato civile: sposata con due figli di 24 e 28 anni.
- Maturità classica conseguita con 60/60 ed una borsa di studio.
- Insegnamento alle scuole medie superiori, Liceo Scientifico di Frosinone, nell'anno anno 1992 .
- Lingue straniere parlate: inglese e francese.
- Competenze al calcolatore: conoscenza ed uso dei linguaggi di programmazione Fortran e Matlab e dei sistemi operativi MSDos e Unix.

Titoli scientifici e didattici

- Il 17-7-1991 ha conseguito il titolo di **Laurea di Dottore in Matematica con Lode** presso il Dipartimento di Matematica "Guido Castelnuovo" dell'Università degli studi "La Sapienza" di Roma, discutendo una tesi dal titolo *Metodo diretto per lo studio delle biforcazioni alla Hopf per un flusso alla Poiseuille*.
- Dall' Aprile al Luglio del 1994, è stata invitata ed ha lavorato in qualità di **Faculty Research Assistant** presso il Department of Mathematics dell'Oregon State University, Corvallis Oregon USA.
- Il 20 novembre 1996 ha discusso la sua Tesi di Dottorato dal titolo "Su un Modello di Hele-Shaw dipendente dalla temperatura", conseguendo il titolo di **Dottore di Ricerca in Matematica**.
- Durante l'A.A. 1996-97 ha usufruito di una borsa di studio C.N.R. (bando n. 201.01.122 del 12-09-1995), svolgendo ricerca di analisi numerica presso il Dipartimento Me.Mo.Mat. di Ingegneria, Università degli studi "La Sapienza" di Roma
- Il 18-02-1997 è risultata vincitrice di un concorso per un posto di **Ricercatore di Analisi Numerica** presso il Dipartimento Me.Mo.Mat. della Facoltà di Ingegneria "La Sapienza" di Roma. Con decreto rettorale del 12-08-1997 è stata nominata Ricercatore Universitario presso la suddetta Facoltà dove ha preso servizio il 5-09-1997.
- Dall'ottobre 2000 è **Ricercatore confermato** presso il suddetto Dipartimento.
- È risultata vincitrice delle seguenti **Borse di studio**:
 - Borsa di studio dell' INDAM, per l'anno accademico 1991-92.
 - Borsa di studio CNR per laureati, bando n. 201.01.114 del 18-05-91, con un punteggio di 48.80/50.
 - Borsa di studio CNR per laureati in matematica, bando n. 201.01.122 del 12-09-1995.
 - Borsa di studio per un posto di Dottorato di Ricerca in Matematica (VII ciclo), presso il Dipartimento di Matematica "U. Dini" dell'Università degli studi di Firenze, con un punteggio di 109/120.

- È stata ed è **coordinatrice** dei seguenti Progetti di Ricerca di Facoltà
 1. "Metodi Numerici Basati su Wavelet ed Applicazioni" (L. Pezza), 2005.
 2. "Funzioni Wavelet e Teoria dei Codici Correttori" (L. Pezza), 2009
- È socio dell'Unione Matematica Italiana (**UMI**).
- È socio del Gruppo Nazionale di Calcolo Scientifico (**GNCS**).
- È socio della Società Italiana di Matematica Applicata ed Industriale (**SIMAI**).
- È membro della rete italiana di approssimazione (R.I.T.A.).
- È stata **Visiting Professor** al Centre International de Rencontres Mathematiques (CIRM) di Luminy, in occasione dell'HASSIP Minischool on "Non-linear and Adaptive Approximation", 2004.
- È stata **nel Comitato organizzativo** dei seguenti **Convegni Internazionali**
 - "Classical and New Approximation Spaces: Theory and Applications", S. Pietro in Vincoli, Roma, dal 5 al 7 febbraio 2004;
 - "Recent Progress in Spline and Wavelet Approximation", S. Pietro in Vincoli, Roma dal 14 al 16 giugno 2006.
 - S.I.M.A.I. 2018, S. Pietro in Vincoli, Roma, dal 2 al 6 Luglio 2018.
- È stata **Docente e Presidente di Commissione di Esami** dei seguenti Corsi:
 1. Corso di Analisi Numerica, (Corso di Laurea in Elettrica), a.a. 2000-01.
 2. Corso di Calcolo Numerico, (Corso di Laurea in Chimica, Vecchio Ordinamento), a.a. 2001-02.
 3. Metodi Numerici, (Corso di Laurea in Aerospaziale), a.a. 2001-02
 4. Metodi Numerici (Corso di Laurea in Aerospaziale), a.a. 2002-03.
 5. Calcolo Numerico (Corso di Laurea Specialistica in Elettronica), a.a. 2002-03, 2003-04, 2004-05, 2008-09, 2009-10.
 6. Calcolo Numerico (Corso di Laurea Triennale in Elettronica e Comunicazioni), a.a. 2012-22.
 7. Metodi Numerici (Corso di Laurea in Aerospaziale) a.a. 2005-06, 2006-07.
- Nell'a.a. 2001-02 è stata **Professore esaminatore** e dall'a.a. 2002-03 all'a.a. 2006-07 è stata **Professore esaminatore e Tutore** per i corsi di Calcolo Numerico per i CLL di Elettronica, Telecomunicazione e di Informatica, presso l'Università a distanza del Consorzio Nettuno.
- È stata **membro di commissione per varie sessioni di Laurea**
- È stata **Correlatrice** della tesi di Laurea (V.O.) "Bioreattori per la crescita di cellule staminali" di Chiara Andreini laureatasi con Lode e **Relatrice** della tesi Laurea "Analisi wavelet applicata al segnale ECG per l'individuazione di potenziali tardivi" di Francesco Sirchia.
- Nel 2002 è stata **membro della commissione per le valutazioni comparative** per un posto di Ricercatore universitario presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli studi di Padova.
- Dal 2003 al 2005 è stata **membro della Commissione di Biblioteca** del Dipartimento Me.Mo.Mat, occupandosi della digitalizzazione di libri e riviste.
- Dal 2005 al 2007, è stata **membro della Giunta di Dipartimento** Me.Mo.Mat.

- Dal 2007 al 2010, è stata **membro della Commissione di Dottorato** del Dipartimento di Scienze della Comunicazione dell'Università di Teramo.
- Afferenza al Consiglio d'Area in Ingegneria Aereospaziale dal 1997 al 2007, e al Consiglio d'Area in Ingegneria Elettronica dal 2008 ad oggi.
- Ha conseguito un giudizio positivo dalle commissioni per le valutazioni comparative ad un posto di II fascia per i Concorsi di Verona (2005), di Milano e di Lecce (2010).
- Nel 2021, è stata Guest Editor per il numero speciale " Numerical Methods for Solving Fractional Differential Problems " della rivista *Fractal Fractional*.

Attività scientifica

- Ha partecipato attivamente, con presentazione di lavori, ai seguenti **Convegni nazionali ed internazionali** (* oratore):
 1. Convegno SIMAI 92, presentando il lavoro "Tecnica di Bridgman per monocristalli. III: Test del metodo diretto per biforcazioni alla Hopf" (D. Mansutti, L. Pezza*), Giugno 1992, Firenze;
 2. First European Congress of Mathematics (E.C.M. 93), presentando un lavoro dal titolo: "Accurate Hopf points for the Poiseuille flow of a Bingham fluid" (L. Pezza, D. Mansutti*), Luglio 1992, Parigi (Francia);
 3. Seventh European Conference on Mathematics in Industry, presentando **due** lavori dai titoli: "Accurate Hopf points for the Poiseuille flow of a Bingham fluid" (D. Mansutti, L. Pezza*); "Controlling the flow rate of a Bingham fluid undergoing stress-induced degradation in a pipe" (L. Pezza, F. Rosso*), Marzo 1993, Montecatini;
 4. Convegno G.N.F.M. 93, presentando un lavoro dal titolo: "Accurate Hopf points for a Bingham fluid" (L. Pezza*, A. Fasano), 25-27/10/1993, CNR, Roma.
 5. Ha tenuto, presso il dip. Me.Mo.Mat. il *Seminario* "Splines Polinomiali e Interpolazione", Dicembre 1997, Dip. Me.Mo.Mat., Roma.
 6. it Workshop "Giornate scientifiche del Dipartimento Me.Mo.Mat", presentando il lavoro "Metodi di tipo Wavelet-Galerkin per la soluzione di PDE", giugno 1998, Roma.
 7. Congresso S.I.M.A.I. 98, presentando **due** lavori dai titoli: " On the Wavelet Galerkin Method based on a particular class of Wavelets" (L. Gori, L. Pezza*, F. Pitolli) e " Cardinal Filters" (L. Pezza, F. Pitolli*), 1-5 Giugno 1998, Giardini di Naxos (Me).
 8. Fourth International Conference on "Curves and Surfaces", presentando il poster "A Class of Optimal Bases for CAGD" (L. Gori, L.Pezza, F. Pitolli*), luglio 1999, Saint Malo (Francia).
 9. Optimizatization of Finite Element Approximation and Splines & Wavelets, presentando il lavoro "On some applications of the wavelet Galerkin method for boundary value problems" (L. Gori, L. Pezza*), 25-29 giugno 2001, St. Petersburg (Russia);
 10. Mascot 01, presentando il lavoro "Galerkin method based on a particular class of refinable functions" (L. Gori, L. Pezza*), 22-24 ottobre 2001, I.A.C.-C.N.R., Roma;

11. Incontro annuale del GNCS "Stato dell'arte in analisi numerica", con il lavoro "Applicazioni di una classe di funzioni raffinabili su intervallo" (L. Gori, L. Pezza*, E. Santi), Progetto di T. Bozzini, 12-13 febbraio 2002, Ferrara.
12. Riunione annuale del GNCS, (L. Gori, L. Pezza, F. Pitolli*), maggio 2002, Roma.
13. Fifth International Conference on "Curves and Surfaces", presentando il lavoro "New families of wavelets on the interval" (L. Gori, L. Pezza, F. Pitolli*), Giugno 2002, Saint Malo (Francia);
14. Convegno Nazionale di Analisi Numerica: Stato dell'arte, con il lavoro "Basi di wavelet bior-togonali su intervallo ed applicazioni" (L. Gori, L. Pezza*), 26-28 settembre 2002, Arcavacata di Rende (Cosenza).
15. Mascot 02, presentando il lavoro "On the construction of wavelet bases on the interval" (L. Gori, L. Pezza*, F. Pitolli), 2-4 ottobre 2002, I.A.C.-C.N.R., Roma;
16. International Conference on Wavelets and Splines, presentando il lavoro "Recent results on refinable bases on the interval" (L. Gori, L. Pezza*, E. Santi), Luglio 2003, S. Pietroburgo (Russia);
17. Mascot 03, 2-4 ottobre 2003, presentando il lavoro "A class of fractional refinable functions" (L. Pezza*), Forte Village Resort (Cagliari);
18. International Conference "Classical and New Approximation Spaces: Theory and Applications", dedicato al 70 compleanno di Laura Gori, presentando il lavoro "Some results on a new class of fractional refinable functions" (L. Pezza*), 5-7 febbraio 2004, Roma.
19. Riunione annuale del GNCS, presentando il lavoro "Basi di funzioni raffinabili frazionarie" (L. Pezza*), 9-11 febbraio 2004, Montecatini Terme (Pistoia).
20. Convegno SIMAI 2004, presentando il lavoro "Some results on certain fractional wavelets" (L. Pezza*), 20-24 settembre 2004, Venezia.
21. E.C.M.I. 2008, presentando un poster dal titolo "Surface Recognition of His-Purkinje activity by one-beat analysis wavelet transform system in the evaluation of type 1 second-degree AV block" (V. Pezza, E. Pezza, B. Pezza, L. Pezza*, V. Sanguigni), 30 giugno-4 luglio 2008, Londra (GB).
22. Convegno SIMAI 2008, presentando il lavoro " On systematic variable length check symbols unordered codes", (L. Pezza*, L. Tallini), 15-19 Settembre 2008, Roma.
23. Convegno S.M.A.R.T. 2014, presentando il lavoro "Fractional GP Refinable Functions: Some applications ", (L. Pezza*, F. Pitolli), 28 Settembre-1 Ottobre 2014, Pontignano (Si).
24. Convegno M.A.S.C.O.T. 2015, presentando il lavoro Solving a fractional differential problem by means of fractional scaling functions ", (L. Pezza*, F. Pitolli), 9-12 Giugno 2015, Roma.
25. 15th Meeting on Approximation Theory 2016, presentando il lavoro A wavelet collocation method for fractional differential problems, (L. Pezza* and F. Pitolli), 22-28 Maggio 2016, San Antonio (TX-USA).
26. Workshop: Fractional Calculus, presentando il lavoro Wavelet collocation method for fractional order differential equations, (L. Pezza and F. Pitolli*), 27 Gennaio 2017, Uninettuno, Roma.
27. Convegno S.M.A.R.T. 2017, presentando il lavoro "A Collocation Method in Refinable Spaces for the Solution of Fractional Dynamical Systems ", (E. Pellegrino, L. Pezza*, F. Pitolli), 17-21 Settembre 2017, Gaeta (LT).

28. Meeting on Fractional Derivative: Fractional Calculus and its Applications, presentando il lavoro A spectral collocation method to solve fractional differential problems, (L. Pezza and F. Pitolli*), 15 Dicembre 2017, Dept. SBAI, Roma.
 29. Congresso S.I.M.A.I. 2018, presentando il lavoro On the construction of refinable bases for the numerical solution of fractional differential problems (E. Pellegrino, L. Pezza, F. Pitolli*), e presiedendo un minisimposio, 2-6 Luglio 2018, Roma,
 30. Congresso MASCOT. 2018, presentando il lavoro On a class of fractional refinable functions (E. Pellegrino, L. Pezza*, F. Pitolli), ed il lavoro B-Spline bases on the Interval for the numerical solution of fractional differential problems (E. Pellegrino*, L. Pezza, F. Pitolli), 2-5 Ottobre 2018, Roma.
 31. Congresso MATA 2020 di R.I.T.A., presentando il lavoro On solution of Fractional Differential Problems by Quasi-Interpolant Operators (F. Pitolli*, E. Pellegrino, L. Pezza), 16-18 Gennaio 2020, Perugia.
 32. Workshop INDAM, presentando un lavoro su basi ottime applicate a problemi frazionari, Luglio 2021, Roma. (L. Pezza, F. Pitolli*, E. Pellegrino).
 33. Congresso S.I.A.M 2021 online, presentando il lavoro On a new class of fractional functions to solve fractional differential problems (L. Pezza*, Irene Tallini, F. Pitolli, E. Pellegrino), 24-29 Settembre 2021, Davis, CA, USA.
- Ha presentato lavori ai seguenti **Convegni Internazionali** senza partecipazione:
 1. Convegno SIMAI 2002, "On some applications of certain refinable bases on the interval" (L. Gori, L. Pezza, Pitolli*), Chia Laguna (Ca), maggio 2002.
 2. Meeting of Circulation 2004, presentando il poster "Surface Recognition of His-Purkinje activity by one-beat analysis wavelet transform system", (V. Pezza*, E. Pezza, B. Pezza, L. Pezza, V. Sanguigni), New Orleans, La, Usa, 26 ottobre 2004.
 3. Convegno IEEE-International Symposium on Information Theory, presentando il lavoro On systematic variable length unordered codes, (L. Pezza, L. Tallini*, B. Bose), luglio 2009, Coex, Seoul (Corea).
 4. I.S.I.T.2013, con il lavoro On Efficient Second-Order Spectral-Null Codes using Sets of m_1 -Balancing Functions, (R. Mascella, D. Pelusi, L. Pezza, L. Tallini*, B. Bose), 2013, Istanbul (Turchia).
 5. Computational Science and Computational Intelligence (CSCI) 2014, con il lavoro Analysis the Throughput of Type-I Hybrid ARQ Protocol Using t-AEC/AAED over the m (=2)-ary Varshamov Channel , (S. Elmoughly*, L. Pezza, L. Tallini, A. Abdullah, Maggio 2014, Las Vegas (U.S.A.)).
 6. Convegno S.I.M.A.I. 2016, A wavelet Galerkin-collocation method for a fractional diffusion equation. Laura Pezza, Francesca Pitolli* (2016), Milano, Italy, 13-16 Settembre 2016
 7. 16th Meeting on Approximation Theory 2019, presentando il lavoro Quasi-Interpolant Operators and the Solution of Fractional Differential Problems. (E. Pellegrino, L. Pezza, F. Pitolli*), Maggio 2019, Nashville, (TE-USA).
 8. (E. Pellegrino*, L. Pezza, F. Pitolli), settembre 2019, Granada (Spain)
 - Ha partecipato inoltre ai seguenti **Convegni nazionali ed internazionali** senza presentazione di

lavori:

1. Seconda Conferenza Internazionale "Nonlinear Evolution Problems", C.N.R.-Roma, ottobre 1995.
2. Convegno di Geometria Combinatoria "Combinatorics 1996", Assisi (Pg), 1996.
3. Conferenza Italiana-Latino Americana (SIMAI), Roma, 1996.
4. Conferenza Internazionale "Tricomi's ideas and Contemporary Applied Mathematics" Accademia Nazionale dei Lincei, Roma, novembre 1997.
5. Convegno su "Calcolo Scientifico e Didattica", Domus Pacis, Roma, febbraio 1998.
6. Convegno Nazionale di Analisi Numerica, Montecatini Terme, aprile 1998.
7. Giornata di Lavoro SIMAI su Formazione e Matematica Industriale, CNR-Roma, 24 aprile 1998,
dove i lavori del gruppo di matematica applicata di Firenze sono stati presentati da A. Fasano.
8. Convegno di Geometria Combinatoria "Combinatorics 2000", Gaeta (Lt), 2000, in onore dei 70 anni di Maria Scafati Tallini.
9. Fifth International Conference on "Mathematical Methods for Curves and Surfaces", Oslo (Norvegia), 29 giugno-4 luglio 2000.
10. Giornate di lavoro su "Aspetti costruttivi ed applicativi di nuovi spazi funzionali nell'ambito dell'approssimazione numerica", (COFIN 2003), Roma, 16-17 Dicembre 2005.
11. Conferenza "Recent Progress in Spline and Wavelet Approximation", 14-16 Giugno 2006, Roma.
12. 18^o Convegno Nazionale dell'Associazione di Informatici Professionisti. Caramanico (Pe), 18-20 maggio 2007.
13. II Conferenza Italiana di Informatici professionisti. Lanciano (Ch), novembre 2007.
14. XIX Congresso Unione Matematica Italiana, Bologna 12-17 settembre 2011.
15. Second Workshop on Subdivision and Refinability, Pontignano (Si) 15-19 settembre 2011.
16. Convegno SIMAI 2012 Torino, 25-28 Giugno 2012
17. Convegno SIMAI 2014 Taormina (Me), 7-10 Luglio 2014
18. Incontri di Matematica alla Sapienza, Roma, 16-17 Febbraio 2015
19. 1st IEEE Seminar on Future Research in Inf. Th. and Comm. and 2nd African Winter School on Inf. Th. and Comm., Protea Hotel Kruger Gate, South Africa, 16-21 August, 2015.
20. Workshop: Fractional differential equations and their applications in probability theory and physics, Dip. di Scienze Statistiche, Roma, 6 Novembre 2015.
21. Shannon Memorial, 1 Luglio 2016, S. Pietro in Vincoli, Roma.
22. Workshop di Probabilità (F. Spizzichino), Dip. di Scienze Statistiche-Città Universitaria, Roma, Ottobre 2016.
23. Giornata FIMA (R. Spigler), CNR-Aula Marconi, Roma, 27 Ottobre 2017.
24. DREAMS 2018 giornate sull' Isogeometrico, INDAM-Roma, febbraio 2018.
25. NLFO, Dipartimento di Statistica, Sapienza Università degli studi, 12-13 Aprile 2019. Ospite

d'onore il Prof. Michele Caputo.

26. Convegno SIMAI 2020 + 2021, Parma, 30 Agosto - 4 Settembre 2021 in presenza
27. Calcolo Scientifico e Modelli Matematici: alla ricerca delle cose nascoste attraverso quelle manifeste, 6-8 Aprile 2022, CNR Roma, online.

• E' stata **Co-Organizzatrice dei seguenti Convegni Internazionali**

1. "Classical and New Approximation Spaces: Theory and Applications", in onore del 70-esimo compleanno di Laura Gori, tenutosi a Roma dal 5 al 7 febbraio 2004;
2. "Recent Progress in Spline and Wavelet Approximation", tenutosi a Roma dal 14 al 16 giugno 2006.
3. Congresso S.I.M.A.I. 2018, Roma, S.P.V., 2-6 Luglio 2018.

• Ha partecipato ai seguenti **Corsi, Seminari e Scuole:**

1. Corsi dell'I.N.D.A.M. presso l'Istituto di Alta Matematica del Dipartimento "Guido Castelnuovo", Università "La Sapienza" di Roma:
 - Analisi funzionale;
 - Analisi complessa;
 - Analisi numerica.
2. Corsi di Dottorato presso il Dipartimento "Ulisse Dini" dell' Università di Firenze:
 - Diffusione non lineare
 - Fluidodinamica;
 - Free boundaries and conformal maps;
 - Istituzione di Matematiche superiori: equazioni differenziali ordinarie;
 - Matematica economica;
 - Meccanica superiore: teoria dei semigruppri di operatori,
 - Topologia,sostenendo, con esito positivo, i relativi colloqui e l'esame finale di qualificazione.
3. Colloquia e Seminari di Fisica Matematica tenutisi presso la sede di Dottorato in Firenze, per gli anni 1992-1995.
4. Corso su "Modelli matematici e numerici in fluidodinamica ed applicazioni", svoltosi presso la Scuola Normale di Pisa, ottobre '92.
5. Workshop su "Crescita di cristalli artificiali: modelli e trattamento numerico", presso l'I.A.C.-C.N.R. di Roma, 18-20 novembre 1992.
6. Workshop su "Modelling and numerical treatment of non-newtonian fluids", presso l'I.A.C.-C.N.R. di Roma, 14,15 dicembre 1992.
7. Corso su "Frost Heave" presso l'Università di Firenze.
8. Corso su "Stability and wave propagation in fluid and solids", svoltosi presso la sede C.I.S.M. di Udine, maggio '93.
9. Workshop su Teoria dell'Approssimazione, Roma, 1996.
10. Workshop su "Old and new approximation methods. Some recent results", Roma, '96.

11. Seminari di Dipartimento su "Splines, B-Splines and Approximations", Dip. Me.Mo.Mat. Roma, 1997.
12. Giornate di Lavoro su "Questioni di Approssimazione Numerica", Maggio 1998, Dip. Me.Mo.Mat.-Roma.
13. Seminari su "Approssimazione di funzioni matriciali e calcolo matriciale", Firenze, novembre 1999.
14. Corso di "Analisi Armonica", presso il Dip. di Energetica "Stecco" di Firenze, gennaio 2000.
15. Giornate di Studio sull'Approssimazione Numerica, presso il Dip. di Energetica "Stecco" di Firenze, giugno 2000.
16. HASSIP Minischool on "Non-linear and Adaptive Approximation"; Centre International de Rencontres Mathematicques (CIRM) di Luminy, 1-5 dicembre 2003.
17. Seminari di Analisi Numerica, tenuti da professori italiani e stranieri presso il dip. Me.Mo.Mat. dal 1997 ad oggi.
18. Seminari del Progetto "Matematica ed Innovazione", Dip. Me.Mo.Mat., 2009.

• Inviti e collaborazioni con Professori stranieri

Presso il Dip. S.B.A.I., sono stati invitati dal gruppo di Analisi Numerica di cui la sottoscritta fa' parte (coordinato dalla Prof.ssa Laura Gori ed in seguito dalla Prof.ssa F. Pitolli), i seguenti Visiting Professors stranieri: N. Dyn (Università' di Tel Aviv), W. Gautchi, T. Lyche (Università' di Oslo, Norvegia), C. A. Micchelli (Università' di Albany, NY, USA), T. Sauer (Università' di Giessen, Germania), P. Sablonnière (Università di Renne, Francia), M. Unser (Politecnico di Losanna, Svizzera), Z. Ziegler (Università di Tel Aviv, Israele), con cui ha instaurato rapporti di collaborazione scientifica. In particolare la sottoscritta ha invitato il Prof. C.A. Micchelli, con cui ha lavorato su "Density Kernels", ed il Prof. Z. Ziegler, con cui ha lavorato su "Sistemi deboli di Chebychev". Nell'ambito della ricerca sulla teoria dei codici, *sta collaborando*, dal 2008, con i Professori, Bella Bose (Oregon State University-USA) e Samir Elmoughly (Ryad, Arabia Saudita).

- É Referee delle riviste: . IJWIP, Mat Comp in Simulation, App. Num Math., Mathematics, Fractional Fractal, Journal of Computational and Applied Mathematics.

• Finanziamenti di Progetti di Ricerca di Facoltà o Ateneo

Dal 1996 ad oggi, la sottoscritta ha partecipato *annualmente* ai **Progetti di Finanziamento di Facoltà e di Ateneo**, di cui si riportano a partire dal 2001:

1. 2001 "Analisi multiscala: aspetti costruttivi ed applicazioni" (L. Gori; Facoltà')
2. 2002 "Applicazioni e fondamenti della probabilita'" (R. Scozzafava; Ateneo);
3. 2003 "Analisi multiscala: aspetti costruttivi ed applicazioni" (L. Gori; Facoltà');
4. 2003 "Metodi Numerici e Probabilistici per l' Ingegneria" (L. Gori; Ateneo);
5. "Metodi Multiscala di Approssimazione" (F. Pitolli; Facoltà').
6. 2004 "Metodi Numerici e Probabilistici per l'Ingegneria" (L. Gori; Ateneo);
7. "Metodi Multiscala di Approssimazione" (F. Pitolli, Facoltà');
8. 2005 "Metodi Numerici e Probabilistici per l'Ingegneria" (L. Gori, Ateneo); "Metodi numerici basati su wavelet ed applicazioni" (L. Pezza, Facoltà'). "Cluster per il calcolo e dispositivi di rete" (S. Bichara, acquisizione di medie e grandi attrezzature scientifiche di Ateneo).
9. 2006 "Metodi Numerici e Probabilistici per l'Ingegneria" (Francesca Pitolli, Ateneo); "Metodi di approssimazione multirisoluzione e applicazioni in analisi di segnali" (Maria Laura Lo Cascio, Facoltà').
10. 2007 "Metodi Numerici e Probabilistici per l'Ingegneria" (Francesca Pitolli, Ricerche Universitarie, ex Ateneo), "Metodi di approssimazione multirisoluzione e applicazioni in analisi di segnali" (M. Laura Lo Cascio, Ateneo Federato, ex Facoltà').
11. 2008 "Modelli e Metodi Probabilistici e Numerici, e relative applicazioni" (Romano Scozzafava, Ricerche Universitarie, ex Ateneo); "Analisi multirisoluzione e tecniche di approssimazione: metodi, algoritmi e applicazioni." (Francesca Pitolli, Ateneo Federato, ex Facoltà'); "Infrastrutture di rete e macchine per il calcolo scientifico" (Romano Scozzafava, Acquisizione di medie e grandi attrezzature scientifiche).

12. 2009 "Modelli e Metodi Probabilistici e Numerici, Aspetti Teorici e Applicazioni" (Angelo Gilio, Ricerche Universitarie, ex Ateneo); "Funzioni Wavelet e Teoria dei Codici Correttori" (Laura Pezza, Ateneo Federato, ex Facolta').
13. "Server di calcolo scientifico e potenziamento delle relative infrastrutture di accesso" (Daniele Andreucci, acquisizione di medie e grandi attrezzature scientifiche di Ateneo), 2010;
14. Progetto 2012 "Innovative high-gain antennas on mobile platforms for satellite communications", (P. Baccarelli);
15. Progetto 2013 "Planar leaky-wave antennas in graphene technology", (A. Galli);
16. Progetto 2014 "Graphene Metastable Surface Antennas" (P. Burghignoli);
17. Progetto 2015 "Tunable THz Antennas for Near- and Far-Field Applications" (P. Baccarelli);
18. Progetto 2016 "Metodi di tipo wavelet per la risoluzione di problemi differenziali frazionari" (F. Pitolli);
19. Progetto 2017 "Metodi di approssimazione in spazi multirisoluzione frazionari" (F. Pitolli);
20. Progetto 2017 A. Belardini, acquisizione di medie e grandi attrezzature scientifiche di Ateneo;
21. Progetto 2018 "Metodi numerici e probabilistici per l'elaborazione dell'informazione" (V. Bruni);
22. ALTRI PROGETTI 2019-2020
23. Ricerche Universitarie R. Li Voti
24. Prin 2022-23 R. Li Voti

La sottoscritta é stata *responsabile e coordinatrice* di **un progetto di Facoltà** ed un **progetto di Ateneo**, entrambi finanziati:

1. "Metodi Numerici Basati su Wavelet ed Applicazioni" (Facolta', Laura Pezza, 2005).
2. "Funzioni Wavelet e Teoria dei Codici Correttori" (Ateneo Federato, ex Facolta', Laura Pezza, 2009).
3. Progetto SEED 2023-24

Inoltre ha partecipato a numerosi **Progetti di Ricerca Nazionali**, di cui se ne elencano solo alcuni

- Cofinanziamenti **MIUR**:

1. "Analisi Numerica ed Algoritmi per problemi differenziali non-lineari" (M. Falcone); 2000-2002.
2. "Aspetti Costruttivi ed Applicativi di Nuovi Spazi Funzionali nell'Ambito dell'Approssimazione Numerica" (L. Gori); 2002-2004.
3. Prin 2009, finanziamento 2012/13," Teoria e Progetto di Codici per il Controllo di Errori su Canali Asimmetrici/Unidirezionali e su Altri Modelli di Canale ", Prof. L. Tallini.

- Progetti **GNCS**:

1. "Ricostruzione e Restoring di Immagini mediante l'uso di funzioni raffinati, wavelet e multi-wavelet (M.L. Lo Cascio); 2000.
2. "Trattamento di dati nell'Ambito dell'Approssimazione Numerica" (T. Bozzini); 2001.

3. "Funzioni Spline e Funzioni Raffinabili nei loro Aspetti Applicativi" (Coord. L. Gori); 2003.
 4. "Spazi di Funzioni Raffinabili: Procedimenti Costruttivi e Applicazioni" (M.L.Lo Cascio); 2004.
 5. "Sviluppo di modelli e metodi computazionali per l'elaborazione di segnali e immagini " (F. Pitolli); 2018.
 6. Pitolli 2019
 7. Pitolli 2020
- **Altri:**
 - Progetto coordinato CNR: "Teoria ed Applicazione dell' Analisi Multiscala" (Coord. L. Montefusco); 1998.
 - Progetto Vigoni "Multiwavelets su Domini Limitati" (C. Conti); 2002.

Attività di Ricerca Scientifica

Dal 1991 al 1993, Laura Pezza (L.P.) ha lavorato in collaborazione con il Prof. P. Bassanini (Università "La Sapienza" di Roma) e con la Prof.ssa D. Mansutti (I.A.C.-C.N.R., Roma), su problemi di stabilità relativi a fluidi newtoniani e non newtoniani, in particolare dei fluidi di Bingham. Dal 1992 al 2001, ha collaborato con il gruppo di ricerca di Fisica Matematica del Dipartimento "U. Dini" di Firenze, che fa capo ai Prof. A. Fasano e M. Primicerio (Università di Firenze), lavorando su problemi di frontiera libera. Nell'aprile 1994, si è trasferita presso il Department of Mathematics dell'Oregon State University, Corvallis Oregon USA, dove ha lavorato in qualità di Research Assistant, su un problema di tipo Hele-Shaw dipendente dalla temperatura, in collaborazione con il Prof. R. Guenther. Ai fini della tesi di Dottorato, ha continuato e concluso tale lavoro presso il Dipartimento di Matematica "U. Dini" dell'Università degli studi di Firenze, sotto la guida del Prof. A. Fasano. Nel 1996 ha lavorato, come borsista C.N.R., su problemi di approssimazione mediante splines, sotto la direzione della Prof.ssa Laura Gori, presso il Dipartimento di Metodi e Modelli Matematici per le Scienze applicate (Me.Mo.Mat.) dell'Università "La Sapienza" di Roma. Dal 1996 lavora con il gruppo di ricerca di Analisi Numerica (Università "La Sapienza" di Roma), sulla costruzione di *nuove* classi di funzioni di raffinamento e di wavelets su \mathbb{R} e su intervalli finiti, sulle loro proprietà di approssimazione e sulle loro applicazioni a vari campi dell'Analisi Numerica, quali l'analisi dei filtri, la ricostruzione di curve e superficie, la risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie, frazionarie ed alle derivate parziali, ed a vari campi della medicina quali, ad esempio, l'analisi dell'elettrocardiogramma (ECG). Inoltre, recentemente, con i Prof. L. Tallini e B. Bose, si è occupata di applicazioni dell'Analisi Numerica alla Teoria dei Codici. In particolare, gli autori hanno sviluppato dei nuovi codici binari in grado di riconoscere l'occorrenza di errori avvenuti durante la trasmissione sui canali asimmetrici, che migliorano i codici di Berger.

Descrizione analitica delle Pubblicazioni Scientifiche

Flussi di Poiseuille.

Nei lavori relativi di tesi di Laurea [12,15,28,38], la sottoscritta si propone di verificare la validità numerica di un metodo diretto proposto da Griewank e Reddien (1983) per un'analisi lineare di stabilità di un generale problema di evoluzione dipendente da parametro. Nell'ambito dei metodi di analisi lineare che utilizzano la risoluzione di problemi agli autovalori e che procedono per tentativi nel calcolo dei parametri critici (punti di Hopf), tale metodo diretto si distingue per la sua semplicità e per il suo calcolo *diretto e preciso* di tali parametri. Esso infatti riduce l'analisi lineare di stabilità non ad un problema agli autovalori, bensì ad un sistema non-lineare di non complessa risoluzione numerica attraverso cui si determinano esattamente i punti di Hopf e le frequenze ad essi associate. Nel lavoro suddetto tale metodo viene verificato numericamente su un caso test opportunamente scelto ed i risultati ottenuti sono in pieno accordo con quelli presi come riferimento da uno studio di Chen e Joseph (1973). Nei lavori [12,15,28], la sottoscritta, forte della validità ed efficienza del suddetto metodo diretto, ne fa uso per applicarlo allo studio lineare di stabilità dei fluidi non-Newtoniani di Bingham ottenendo dei risultati prossimi sia a quelli sperimentali sia a quelli numerici di Sam Howison (1992) ottenuti nel modo classico meno efficiente.

Fluidi non-Newtoniani.

Riguardo lo studio dell'evoluzione di fluidi non-Newtoniani [1,2,16], L. P. si è occupata del problema di un fluido di Bingham che si degrada nel tempo, modello che bene si addice allo studio delle "slurries" (composto di acqua e carbone). Nel caso in cui la portata sia imposta costante, ne risulta un'equazione

funzionale non lineare che generalizza l'equazione di Buckingham. Sotto opportune condizioni, vengono trovate condizioni per l'esistenza ed unicità della soluzione cioè del campo di velocità e di pressione, sia nel caso inizialmente newtoniano [1], sia in quello generale [2]. In entrambi i casi tale soluzione è risultata esistere solo localmente, cioè in un intervallo di tempo finito ma fisicamente significativo.

Problema di Hele-Shaw dipendente dalla temperatura.

Nei lavori inerenti alla tesi di Dottorato [3,39], L.P. ha considerato il problema dell'evoluzione di un fluido viscoso incompressibile iniettato tra due pareti parallele e molto vicine tra loro, in cui si prendono in considerazione anche gli effetti termici dovuti allo scambio di calore attraverso le lastre e la frontiera di avanzamento del fluido (*frontiera libera*). Classicamente, quando tali effetti termici si trascurano, il problema dà luogo al modello di Hele-Shaw, di cui esiste una vasta letteratura teorica e numerica. La sottoscritta ha introdotto la dipendenza dalla temperatura sia attraverso la viscosità sia attraverso il termine convettivo nell'equazione di trasporto del calore. Ha così ottenuto un problema notevolmente più complicato. Introducendo alcune semplificazioni fisicamente coerenti, ha dedotto un modello piuttosto complesso governato da un'equazione integro-differenziale per la frontiera libera ed un sistema di equazioni accoppiate: una ellittica per la pressione ed una parabolica per la temperatura. Il problema non ha riscontro nella letteratura. Esistenza ed unicità globali della soluzione sono state dimostrate con una tecnica di punto fisso e sotto particolari ipotesi sui dati iniziali ed al contorno. In [3], in collaborazione con il Prof. Fasano, tale risultato è stato ripreso e sviluppato, sì da condurre anche alla dipendenza continua della soluzione dai dati.

Funzioni raffinabili e wavelets.

Più recentemente, si è occupata dello studio di *nuove* funzioni di raffinamento e di wavelets e sulle loro applicazioni a vari campi dell'Analisi Numerica.

Brevemente, una funzione di raffinamento $\phi(x)$ è una funzione che soddisfa un'equazione funzionale (*equazione di raffinamento*) del seguente tipo:

$$\phi(x) = \sum_{l \in \mathbb{Z}} a_l \phi(2x - l), \quad a_l \in \mathbb{R}. \quad (1)$$

Da tale funzione "madre" $\phi(x)$ si costruiscono poi le funzioni dilatate e traslate intere

$$\phi_{jk} = \left\{ 2^{j/2} \phi(2^j x - k), \quad k \in \mathbb{Z} \right\}, \quad (2)$$

che generano gli spazi discreti

$$V_j = \text{span} \quad \{ \phi_{jk} \}_{k \in \mathbb{Z}}.$$

Proprietà come

$$V_{j-1} \subset V_j \subset V_{j+1} \subset \dots \subset L^2(\mathbb{R}), \quad \overline{\bigcup_{j \in \mathbb{Z}} V_j} = L^2(\mathbb{R}), \quad \bigcap_{j \in \mathbb{Z}} V_j = \{0\}, \quad \phi(x) \in V_j \iff \phi(2x) \in V_{j+1},$$

per le quali si dice che gli spazi V_j formano un'Analisi Multirisoluzione (MRA), fanno sì che essi costituiscano dei validi sottospazi approssimanti di $L^2(\mathbb{R})$. Inoltre da $\phi(x)$ si ricava la funzione "madre" $\psi(x)$ (*wavelet o pre-wavelet*) con cui è possibile costruire gli spazi W_j , complementari dei V_j . Tali funzioni $\psi(x)$ forniscono delle basi che permettono la ricostruzione di un segnale che superi i limiti della classica analisi di Fourier. È però in pieno sviluppo la tendenza ad utilizzare gli spazi V_j o W_j in altri campi dell'Analisi

Numerica. A tale proposito, le particolari proprietà, come la simmetria, la compattezza del supporto, la totale positività di cui risultano godere le funzioni di raffinamento che chiameremo di tipo GP e che indicheremo con $\varphi_{n,h}$ costruite da alcuni membri del gruppo (L. Gori, F. Pitolli, 1997, 2000), hanno suggerito la loro applicazione a campi come la teoria dei filtri, la ricostruzione ed il disegno di superfici (CAGD) ed i problemi a derivate parziali (PDE). Ciò ha condotto a risultati molto validi sia teoricamente che numericamente. Più precisamente, nell'ambito dell'analisi dei segnali tali funzioni hanno permesso al gruppo di costruire nuovi filtri dotati di buone proprietà di stabilità e di convergenza. Nell'ambito della ricostruzione e del disegno geometrico di superficie (CAGD), tali funzioni sono state usate per costruire basi ottime, cioè basi che permettono la ricostruzione di una curva o superficie conservandone le proprietà geometriche più rilevanti. Infine nel campo delle P.D.E. si è discretizzato un generico problema parabolico lineare, con un metodo di Galerkin che utilizza spazi approssimanti generati da tali funzioni di raffinamento (*Wavelet Galerkin Method*). Inoltre, più recentemente, L.P. e coautori hanno portato avanti la costruzione di basi raffinati e di wavelet (ondine) su intervalli finiti, che ha permesso lo studio delle soluzioni numeriche di problemi differenziali ai limiti. Inoltre, l'introduzione della biortogonalità nella costruzione di basi raffinati e di ondine su intervallo ha condotto ad un'analisi delle potenzialità in avri campi applicativi, per esempio nella compressione o approssimazione di operatori differenziali. Più precisamente, nei lavori [14,29], gli autori costruiscono una classe di nuovi filtri cardinali interpolatori, ciascuno ottenuto partendo da un problema interpolatorio generalizzato basato sulle φ_{nh} . Forniscono l'espressione esplicita della "frequency response" di ogni tale filtro e ne mostrano sia la *stabilità*, sia la *convergenza*, al divergere del supporto delle φ_{nh} .

Metodi di Galerkin basati su wavelets.

Nei lavori [4,5,13,18,20,30,32], usando le φ_{nh} di tipo GP, si costruisce una nuova multirisoluzione di spazi approssimanti e si dimostra che essi forniscono un ampio e valido esempio di spazi discreti su cui può essere costruito un metodo di Galerkin per equazioni paraboliche. Se ne deducono inoltre delle formule *chiuse* e di notevole *semplicità* per il calcolo dei "connecting coefficients". Infine risolvendo il sistema lineare risultante dalla discretizzazione del problema con dato iniziale irregolare, si ottengono soluzioni numeriche che riducono sorprendentemente, rispetto a quelle ottenute con l'uso delle B-spline, fenomeni "spuri" come quello di Gibson.

Basi ottime.

Nei lavori [6,17,19,31,33], fissato un intervallo I di \mathbb{R} , si prende in considerazione un numero opportuno di φ_{nh} e le si modificano in modo opportuno in prossimità degli estremi di I , così da ottenere una base *ottima* per il disegno di curve o superfici. Nel CAGD le basi ottime assumono un'importanza particolare perchè permettono di ricostruire una curva o superficie riproducendo al meglio le proprietà geometriche più rilevanti. Considerata la validità dei risultati sulle basi GP ottime e dei precedenti risultati ottenuti per problemi ai valori iniziali, si utilizzano quest'ultime per applicare il metodo di Galerkin al caso di un problema parabolico con valori ai limiti. Confronti con i risultati numerici ottenuti con le Daubechies, evidenziano un miglior comportamento delle GP ottime.

Wavelets biortogonali.

Per ciò che riguarda la costruzione di basi di wavelet su intervallo, una maggiore flessibilità e migliori prestazioni numeriche sono ottenute dalle basi di *funzioni raffinati e wavelet biortogonali*. Ma, a dispetto di tale potenzialità, le applicazioni riportate in letteratura si limitano ai soli due casi delle B-spline

e delle funzioni raffinabili di tipo Daubechies. Nei lavori [6,7,19,33], L. P. e coautori hanno portato avanti costruzioni più generali di B-basi e/o di basi biortogonali, applicabili alla classe di funzioni raffinabili GP che costituisce un ampliamento della classe delle B-spline. In particolare, a partire dalle funzioni raffinabili di tipo GP, vengono costruite le funzioni raffinabili e le relative ondine biortogonali su un intervallo finito aventi ordine di esattezza prefissato, analizzando gli aspetti costruttivi teorici, i condizionamenti delle matrici coinvolte nella biortogonalizzazione oltre che i risultati numerici ottenuti nelle applicazioni alla compressione di operatori differenziali ed alla individuazione di singolarità di funzioni. La buona localizzazione dei supporti delle funzioni approssimanti fa sì che si ottengano approssimazioni sensibilmente migliori rispetto alle B-spline biortogonali. Per quanto riguarda le B-basi di tipo GP, vengono costruite le B-basi e le relative wavelet primarie e le prestazioni numeriche di questa base sono poste a confronto con quelle delle base biortogonale.

Funzioni raffinabili frazionarie.

In definitiva, si può affermare che la classe di funzioni raffinabili GP ha rivelato maggiori potenzialità applicative rispetto alle B-spline di cui rappresentano un'estensione, pur conservandone gli aspetti e le proprietà più salienti. In tale direzione, la sottoscritta ha portato avanti un'estensione della classe GP, avente esponente frazionario nel simbolo, allo scopo di allargarne il campo di applicabilità; si pensi, ad esempio, ai problemi differenziali su spazi di Sobolev ad esponenti frazionari per le quali risulta necessario avere a disposizione una classe chiusa rispetto alla derivazione frazionaria. Nei lavori [21,22,24,34,35,36], tale nuova classe di funzioni è costruita, si dimostra che le funzioni frazionarie sono raffinabili e che le traslate intere di tale funzione generano degli spazi di $L^2(\mathbb{R})$, che per ottime proprietà di approssimazione e di ricostruzione geometrica, vengono detti spazi Multirisoluzione (MRA). Si dimostrano inoltre, una formula di convoluzione che caratterizza la classe, ed una formula esatta per la derivazione frazionaria. Nei lavori seguenti, tali funzioni vengono utilizzate, grazie alla formula suddetta, per la risoluzione numerica di equazioni differenziali a derivata frazionaria. In [?], viene costruito un metodo di collocazione, si analizzano e si dimostrano le proprietà di stabilità e di convergenza, mentre in [?] ci si focalizza sullo studio di un metodo variazionale alla Galerkin. In [.] , viene studiato un problema multiterm frazionario, che viene discretizzato con Galerkin nel tempo e con la collocazione nello spazio. I risultati numerici sono buoni ed incoraggianti. Si stanno studiando applicazioni delle raffinabili frazionarie anche a problemi differenziali *non lineari*. Prossimi sviluppi verranno realizzati nel 2-D ed in equazioni di diffusione frazionaria.

Wavelets per ECG.

Dal 2004 al 2009, L.P. si è occupata dell' applicazione delle funzioni ondine al campo medico elettrocardiografico, in particolare allo studio di aritmie. Negli ultimi anni, in campo cardiologico, molti sforzi sono stati compiuti per evitare esami invasivi nell'identificazione di potenziali tardivi di His-Purkinjie. L'uso delle ondine ha permesso di superare la difficoltà nel distinguere tra il disturbo del segnale e questi potenziali, individuandoli e classificandoli tra i vari tipi di aritmie.[10,23,25,26].

Teoria dei codici correttori.

Negli ultimi anni, altro ambito di ricerca di Laura Pezza si è rivolto alla Teoria dell'Informazione ed in particolare ad applicazioni dell' *Analisi Numerica e della Geometria Combinatoria* alla Teoria dei Codici. In [9,11,27,37] Laura Pezza e coautori hanno sviluppato dei nuovi codici binari (= insieme di vettori a componenti in $\mathbf{Z}_2 = \{0, 1\}$) in grado di riconoscere l'occorrenza di errori avvenuti durante la trasmissione sui canali asimmetrici (quali le fibre ottiche, i dischi ottici, sistemi VLSI, ecc.) in cui 1

può essere ricevuto erroneamente come 0 ma 0 non può essere ricevuto come 1. Da un punto di vista combinatoriale, i codici capaci di riconoscere tutti gli errori asimmetrici sono equivalenti ai codici detti unordered in cui nessuna parola di (= vettore del) codice è contenuta in un'altra parola di codice. Dati $X, Y \in \mathbf{Z}_2^n$, si dice che X è contenuta in Y se, e solo se, l'insieme degli indici in cui X è uguale ad 1 è contenuto negli insiemi degli indici in cui Y è 1. Ad esempio, $X = 0110 \subseteq 0111 = Y$ mentre $X = 0110 \not\subseteq 0101 = Z$. Nel 1960, Berger sviluppò dei codici unordered molto semplici da implementare in cui ogni parola di codice è ottenuta appendendo ad ogni parola di informazione con k bits un suffisso (detto parola di controllo) di $r = \lceil \log_2(k+1) \rceil \simeq \log_2(k)$ bits. Berger dimostrò che tale codifica è ottimale nella classe dei codici a lunghezza $n = k + r$ fissa, nel senso che r è il minimo possibile. In [9,11,27,37] si introduce una nuova Teoria sui codici unordered a lunghezza n variabile, introducendo una nuova classe di codici unordered sistematici (in cui la parola di informazione è in chiaro come per i codici di Berger) ottimali con k (costante) bit di informazione ed $r \simeq (1/2) \log_2(\pi ek/2) = (1/2) \log_2 k + 1.0471$ (variabile) bit di controllo in media; dimezzando così la ridondanza r dei codici (ottimali) di Berger. Tali codici vengono generalizzati anche al caso di alfabeto m -ario, $m \geq 2$. Per ottenere la stima della ridondanza r si è dimostrata una formula elementare asintoticamente approssimante l'entropia della somma di una successione di variabili aleatorie m -arie indipendenti ed equidistribuite.

In [?,?], abbiamo studiato un nuovo schema efficiente di codifica per codici del secondo ordine "spectral-null" (2-OSN). Esso applica lo schema di decodifica parallela ottimale di Knuth per codici bilanciati (1-OSN) al metodo della passeggiata aleatoria introdotto da L. Tallini e B. Bose per codici 2-OSN. Se $k \in \mathbb{N}$ è la lunghezza di un codice 1-OSN allora il nuovo 2-OSN schema di codice ha lunghezza $n = k + r \in \mathbb{N}$ con una ridondanza extra di $r \geq 2 \log_2 k + (1/2) \log_2 \log_2 k - 0.674$ check bits. Il procedimento di codifica richiede $O(n \log n)$ bit di operazioni e $0(n)$ bit di elementi di memoria.

In [?], abbiamo analizzato protocolli di tipo ibrido a ripetizione selettiva, che si basano su codici che correggono t errori di tipo asimmetrico/unidirezionale o che individuano tutti gli errori di tipo asimmetrico/unidirezionale su un canale m -ario. L.P. ha svolto nell'a.a. 2007/08 un anno sabatico in cui ha lavorato in teoria dei codici e nell'applicazione delle wavelet all'ECG. Inoltre, ha lavorato alla stesura di un Libro [40] in memoria dei lavori scientifici di tipo cardiologico, di cui alcuni inerenti a wavelets, di suo padre Prof. Dott. Vincenzo Pezza.

Donazione Quaderni di Geometria Combinatoria "Giuseppe Tallini" al Dipartimento S.B.A.I.

Attività didattica

- Ha svolto le seguenti Esercitazioni, presso il Dip. Me.Mo.Mat. (Me.Mo.Mat.) dell' Università "La Sapienza" di Roma, ed è stata membro di Commissione d'esame per tutti i relativi appelli:
 - Esercitazioni al Corso di Metodi Numerici per l'Ingegneria, a.a. 1996-97 (Prof.ssa M. Montrone), come cultrice della materia.
 - Esercitazioni per il Corso di Calcolo Numerico, a.a. 1997-98-99-2000 (Prof.ssa Laura Gori).
 - Esercitazioni per il Corso di Analisi Numerica (Prof. G. Pesamosca), a.a. 1999-2000.
 - Esercitazioni per il Corso di Calcolo Numerico e di Metodi Numerici per l'Ingegneria (prof.ssa Laura Gori), a.a. 2000-01.
 - Laboratorio di Calcolo Numerico per C.L. di Elettrica e Telecomunicazione, (Prof.ssa M.L. Lo Cascio) a.a. 2006-07.
- Ha svolto le seguenti Lezioni, presso il Dip. Me.Mo.Mat. (Me.Mo.Mat.) dell' Università "La Sapienza" di Roma, ed è stata Presidente di Commissione d'esame per tutti i relativi appelli:
 1. Lezioni di Analisi Numerica (CL di Elettrica, N.O., 50 ore), a.a. 2000-2001.
 2. Lezioni del Corso di Metodi Numerici (CL Aerospaziale N.O., 60 ore), a.a. 2001-02.
 3. Lezioni di Calcolo Numerico (CL di Chimica V.O., 100 ore), a.a. 2001-02.
 4. Lezioni di Metodi Numerici (CL Aerospaziale N.O., 60 ore), a.a. 2002-03, 2003-04.
 5. Lezioni di Metodi Numerici (CL Aerospaziale, 60 ore), a.a. 2005-06, 2006-07.
 6. Lezioni di Calcolo Numerico (CL Specialistica in Elettronica, Informatica e Gestionale 50 ore), a.a. 2002-03, 2003-04, 2004-05, 2008-09, 2009-10.
 7. Lezioni di Calcolo Numerico (CL Magistrale in Elettronica, 60 ore), a.a. 2010-11, 2011-12.
 8. Lezioni di Metodi Numerici per l'Ingegneria (CL Magistrale in Ingegneria Chimica, 30 ore) a.a. 2011-12
 9. Lezioni di Calcolo Numerico (CL Magistrale e triennale III anno in Elettronica, 60 ore), a.a. 2012-13.
 10. Lezioni di Calcolo Numerico (CL triennale I e II anno in Elettronica, 60 ore), a.a. 2013-14.
 11. Lezioni di Calcolo Numerico (CL triennale II anno in Elettronica e I anno in Ingegneria delle Comunicazioni e Clinica, 30 ore, codocenza), a.a. 2014-15.
 12. Lezioni di Calcolo Numerico (CL triennale II anno in Elettronica e I anno in Ingegneria delle Comunicazioni e Clinica, 60 ore), a.a. 2015-16.
 13. Lezioni di Calcolo Numerico (CL triennale II anno in Elettronica e I anno in Ingegneria delle Comunicazioni, 60 ore), a.a. 2016-22.
- Nell'a.a. 2001-02 è stata Professore esaminatore e dal 2002 al 2007 è stata Professore esaminatore e Tutore per i corsi di Calcolo Numerico per i CLL di Telecomunicazioni, di Elettronica e di Informatica, presso l'Università a distanza del Consorzio Nettuno.
- È stata **membro di commissione per varie sessioni di Laurea**.
- È stata **Correlatrice** della tesi di Laurea (V.O.) "Bioreattori per la crescita di cellule staminali"

di Chiara Andreini laureatasi con Lode, nella sessione di laurea del 21-07-2003 della Facoltà di Ingegneria-"La Sapienza" e **Relatrice** della tesi Laurea "Analisi wavelet applicata al segnale ECG per l'individuazione di potenziali tardivi" di Francesco Sirchia (sessione del 23/03/2015).

- Dal 2003 al 2005 è stata membro della commissione di biblioteca del Me.Mo.Mat.
- Dal 2005 al 2007 è stata membro della Giunta di Dipartimento.
- Dal 2007 al 2010 è stata nella Commissione di Dottorato dell'Università di Teramo.

Nell'a.a. 2006-07 ha partecipato attivamente al riordino didattico per Ingegneria Civile: "Nuovissimo Ordinamento". Nell' A.A. 2013-14 ha conseguito un giudizio molto positivo dagli studenti del Corso di Calcolo Numerico di Ingegneria Elettronica e delle Comunicazioni. Nell' A.A 2015-16 è stata premiata come **migliore docente** del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, fregiandosi del titolo di Estimativissima.

Elenco Pubblicazioni

Pubblicazioni su Riviste

1. *Controlling the flow rate of a Bingham fluid undergoing stress-induced degradation in a pipe*, R. Gianni, L. Pezza, F. Rosso. Proceedings of the Seventh E.C.M.I. 93; A. Fasano e M. Primicerio (eds).B. G. Teubner Stuttgart 1994. pp. 217-224.
2. *The constant flow rate problem for fluids with increasing yield stress in a pipe*, R. Gianni, L. Pezza, F. Rosso, "Theoretical and computational fluid dynamics", n. 7, pp. 477-493. 1995; ISSN: 0935-4964.
3. *On a Temperature-dependent Hele-Shaw flow in one dimension*, A. Fasano, L. Pezza. Rend. Mat. Acc. Lincei, s.9, v.12, pp.57-67; 2001; ISSN: 1120-6330.
4. *On the Galerkin Method Based on a Particular Class of Scaling Functions*, L. Gori, F. Pitolli, L. Pezza. Num. Alg. v.28 pp. 187-198, 2001; ISSN: 1017-1398.
5. *New Families of Wavelets on the Interval*, L. Gori, L. Pezza, F. Pitolli. Curves and surface fitting (Saint-Malo, 2002), pp. 177-186, Mod. Methods Math., Nashboro Press, Brentwood, TN, 2003, ISSN: .
6. *A New Class of Refinable Functions*, L. Pezza. MASCOT/03 (eds G. Fotia, S. Odorizzi, R.M. Spitaleri), p. 191, ISSN: .
7. *On Some Applications of the Wavelet Galerkin Method for Boundary Value Problems*, L. Gori, L. Pezza. Mat. Mod., 15, n.5, pp. 61-70, 2003; ISSN: 0234-0879.
8. *Surface recognition of His-Purkinje activity by one-beat analysis wavelet transform system*, V. Pezza, E. Pezza, B. Pezza, L. Pezza, V. Sanguigni, Meeting of Circulation 2004, New Orleans, La, Usa, 26 ottobre 2004, vol.110, n.17, p. 457, ISSN:.
9. *Recent Results on Wavelet Bases on the Interval Generated by GP Refinable Functions*, L. Gori, L. Pezza, F. Pitolli; Appl. Numer. Math., 51, n.4, 2004, pp. 549-563. ISSN: 0168-9274.
10. *A New Class of Biorthogonal Wavelets on the Interval*, L. Pezza, Wavelets and Splines, St. Petersburg Univ. Press, St. Petersburg, 2005, pp. 40-57, ISSN: .
11. *Fractional GP Refinable Functions*, L. Pezza, Rend. Mat. Serie VII, 27, 2007, pp.73-87, ISSN: 1120-7183.
12. *Variable Length Unordered Codes*, L. Pezza, L. G. Tallini and B. Bose, IEEE Transactions on Information Theory, 2012, ISSN: 0018-9448, 58, pp. 548-569. Scopus con codice 2-s2.0-84856882238
Web of Science con codice WOS:000300246900005
13. *Efficient Non-Recursive Design of Second-Order Spectral-Null Codes*, L. Pezza, L. G. Tallini and B. Bose, IEEE Transactions on Information Theory, 2016, Vol. 62, Issue 6, June 2016, Article number 7454749, pp 3084-3102, Print ISSN: 0018-9448, Online ISSN: 1557-9654, DOI: 10.1109/TIT.2016.2555322. Scopus con codice 2-s2.0-84976415351
Web of Science con codice WOS:000380070600011
14. *A multiscale collocation method for fractional differential problems*, L. Pezza, F. Pitolli, Mat. and

- Comp. in Sim., Vol. 147, May 2018, pp 210-219
15. *A fractional spline collocation-Galerkin method for the fractional diffusion equation*, L. Pezza, F. Pitolli, CAIM, Vol. 9, Issue 1, 24 Mar 2018, pp 104 - 120, DOI:10.1515/caim-2018-0007
 16. *A Collocation Method in Spline Spaces for the Solution of Fractional Dynamical Systems*, E. Pellegrino, L. Pezza, F. Pitolli, Mat. Comp. 2020,176, pp.266-278
 17. *Numerical Solution of the Fractional Oscillation Equation by a Refinable collocation Method*, E. Pellegrino, L. Pezza, F. Pitolli, Rend. Sem. Mat. Univ. Pol. Torino, 2018, vol. 76, n.2, pp. 159-168
 18. *Diversity Combining Type I-Hybrid ARQ protocol over m-ary Asymmetric Varshamov channels* Elmougy, S., Pezza, L., Tallini, L.G., Al-Dhelaan, A., Bose, B. *Computers and Electrical Engineering*, 2019, 77, pp. 389-397
 19. *A collocation method based on discrete spline quasi-interpolatory operators for the solution of time fractional differential problems*, E. Pellegrino, L. Pezza, F. Pitolli, *Fractal Fract.* 2021, 5(1), 5; <https://doi.org/10.3390/fractalfract5010005>
 20. *Quasi-Interpolant Operators and the Solution of Fractional Differential Problems*. Pellegrino E., Pezza L., Pitolli F. (2021) Chapter In: Fasshauer G.E., Neamtu M., Schumaker L.L. (eds) *Approximation Theory XVI*. AT 2019. Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, vol 336. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57464-2_11
 21. *Some Results on a New Refinable Class Suitable for Fractional Differential Problems* (2022) L. Pezza and L. Tallini, *FractalFractional*, n. 6(9), 521
 22. *Fractional Dynamical Systems solved by a Collocation Method based on Refinable Spaces*, L. Pezza, S. Di Lillo, submitted

Articoli su Proceedings di Convegni

23. *Bridgman technique for artificial crystals. III: Test of the direct method for Hopf bifurcation.*, L. Pezza. I Congresso Nazionale della Società Italiana di Matematica Applicata e Industriale (SIMAI). Firenze, 1-5 Giugno 1992. pp. 322-324.
24. *Sul Metodo alla Galerkin basato su una particolare classe di Wavelets.*, L. Gori, L. Pezza, F. Pitolli. IV Congresso Nazionale della Società Italiana di Matematica Applicata e Industriale (SIMAI). Giardini di Naxos (Messina), 1-5 Giugno 1998. pp. 237-238.
25. *Bingham fluids with dissipation dependent yield stress*, L. Pezza, F. Rosso. Seventh Conference ECMI 93, Monte Catini Terme, 2-6 Marzo 1993; pp. 113-114.
26. *Un particolare filtro per l'analisi di segnali*. L. Pezza, F. Pitolli. IV Congresso Nazionale della Società Italiana di Matematica Applicata e Industriale (SIMAI). Giardini di Naxos (Messina), 1-5 Giugno 1998. pp. 257-258.
27. *Accurate Hopf points for the Poiseuille flow of a Bingham fluid.*, L. Pezza, F. Rosso. Seventh Conference ECMI 93, Monte Catini Terme, 2-6 Marzo 1993; pp. 115-117.
28. *A Class of Totally Positive Blending B-Basis*, L. Gori, L. Pezza, F. Pitolli. "Curve and Surface", P.-J. Laurent, P. Sablonnière and L. Schumaker (eds). Vanderbilt Univ. Press 2000; pp. 119-126.

29. *Galerkin Method on Refinable Functions*, L. Pezza. Proceedings del Convegno MASCOT/01, v. 6, pp. 105-112; I.A.C.-Roma, ottobre 2001.
30. *Some Applications of the Wavelet Galerkin Method for Boundary Value Problems*, L. Gori, L. Pezza. Int. Conference OFEA 2001, v.2, S.Petersburg 2002, pp. 19-31, ISSN: 5-288-03124-X (Y. Demyanovich, M. Skopina).
31. *Alcuni risultati su certe ondate frazionarie*, L. Pezza. VII Convegno SIMAI 2004, Venezia, Isola di San Servolo, 20-24 settembre 2004, p.113.
32. *Fractional GP Refinable Functions*, L. Pezza, Proceedings of the International Conference on "Classical and new approximation spaces: theory and applications", celebrating the 70th birthday of Laura Gori, Università "La Sapienza", 2004 , pp.161-175, ISSN: .
33. *Surface Recognition of His-Purkinje activity by one-beat analysis wavelet transform system in the evaluation of type 1 second-degree AV block*, V. Pezza, E. Pezza, B. Pezza, L. Pezza, V. Sanguigni, Convegno E.C.M.I. 2008, Londra, 30 giugno-4 luglio 2008.
34. *Surface recording of His-Purkinje activity by one-beat wavelet analysis in atrial fibrillation and flutter*, V. Pezza, B. Pezza, E. Pezza, L. Pezza, M. Curione, Progress in Industrial Mathematics at ECMI 2008 Proceedings (eds. Alistair Fitt, John Norbury, H.Ockendon, Eddie Wilson), 2010, pp.971-976, ISBN:9783642121098.
35. *On sistematic variable lenght check symbols unordered codes*, L. Pezza, L.G. Tallini, B. Bose. Series on Advances in Mathematics for Applied Sciences, Vol. 82-Applied and Industrial Mathematics in Italy III (eds. E. De Bernardis, R. Spigler, V. Valente), pp.461-473, 2009, ISBN-13: 978-981-4280-29-7, ISBN-10: 981-4280-29-1.
36. *On sistematic variable lenght unordered codes*, L. Pezza, L. Tallini, B. Bose, Proceedings of IEEE 2009, International Symposium on Information Theory, pp 2708-2712, ISSN: 2157-8095, DOI: 10.1109/ISIT.2009.5205871.
37. *On Efficient Second-Order Spectral-Null Codes using Sets of m_1 -Balancing Functions*, R. Mascella, D. Pelusi, L. Pezza, S. Elmougy, L. G. Tallini and B. Bose, Proceedings of IEEE 2013, Istanbul, 7-12 July 2013, pp. 141-145, ISSN: 2157-8095, DOI: 10.1109/ISIT2013.6620204.
38. *Analysis the Throughput of Type-I Hybrid ARQ Protocol Using t -AEC/AAED over the m ($=2$)-ary Varshamov Channel*, S. Elmougy, L. Pezza, L. G. Tallini, A. Al-Dhelaan, Proceedings of Computational Science and Computational Intelligence (CSCI), Volume 1, pp. 21-27, Las Vegas, USA, 10-13 marzo 2014, DOI:10.1109/CSCI.2014.12, ISBN: 978-1-4799-3010-4.
39. *A fractional wavelet Galerkin method for the fractional diffusion problem* , L. Pezza, F. Pitolli, Proceedings of MASCOT/15, D. Mansutti and R.M. Spitaleri (Eds), IMACS Series in Computational and Applied Mathematics, 20, IMACS, Roma, 2016.
40. *A Fractional Spline Collocation Method for the Fractional Order Logistic Equation*, Francesca Pitolli and Laura Pezza, Approximation Theory XV: San Antonio 2016, Springer (2017), pp. 307-318
41. *A wavelet Galerkin-collocation method for a fractional diffusion equation*, F. Pitolli, L.Pezza, Abstracts SIMAI 2016, Milano, Settembre 2016.
42. *On the construction of refinable bases for the numerical solution of fractional differential problems*, E. Pellegrino, L. Pezza, F. Pitolli*, Abstracts SIMAI 2018, Roma, 2-6 Luglio 2018.

- 43. *On a class of fractional refinable functions*, E. Pellegrino, L. Pezza*, F. Pitolli, Abstracts MASCOT 2018, Roma, Ottobre 2018.
- 44. *B-Spline bases on the Interval for the numerical solution of fractional differential problems*, E. Pellegrino*, L. Pezza, F. Pitolli, Abstracts MASCOT 2018, Roma, Ottobre 2018.

Quaderni e Preprint

- 45. *Accurate Hopf points for the Poiseuille flow of a Bingham fluid*, D. Mansutti, L. Pezza. Quaderno I.A.C., n. 11, 1992.
- 46. *Cardinal Filters*, F. Pitolli., L. Pezza. Quaderno I.A.C. n.13 / 1999.
- 47. *On the Wavelet Galerkin Method Based on a Particular Class of Wavelets*, L. Gori, L. Pezza, F. Pitolli. Preprint n.16 -Anno 2000; Dip. Me.Mo.Mat.-Roma.
- 48. *A Class of Totally Positive Blending B-Basis*, L. Gori, L. Pezza, F. Pitolli. Preprint n.4 Anno 2000 Dip. Me.Mo.Mat.-Roma.
- 49. *Galerkin Method Based on a Particular Class of Refinable Functions*, L. Gori, L. Pezza. Convegno MASCOT/01, I.A.C.-C.N.R. Roma. Quaderno n. 16/2001 (R.M. Spitaleri, R. Cossu, F. Pistella eds.), p.35.
- 50. *On the Construction of Wavelet Bases on the Interval*, L. Gori, L. Pezza, F. Pitolli. Convegno MASCOT/02, I.A.C.-C.N.R. Roma. Quaderno n. 15/2002 (R.M. Spitaleri, F. Pistella eds.), p.40.
- 51. *A New Class of Refinable Functions*, L. Pezza. Convegno MASCOT/03, I.A.C.-C.N.R. Roma. Quaderno 2003 (R.M. Spitaleri, F. Pistella eds.).
- 52. *A Class of Fractional Refinable Functions*, L. Pezza. Preprint n.13 -Anno 2004; Dip. Me.Mo.Mat.-Roma.
- 53. *On a New Class of Multiresolution Analyses Generated by Fractional Refinable Functions*, L. Pezza. Preprint n.14 -Anno 2004; Dip. Me.Mo.Mat.-Roma.
- 54. *Variable lenght unordered codes*, L. Pezza, L. Tallini, B. Bose, Preprint n.1-Anno 2010; Dip. Me.Mo.Mat.-Roma

Tesi

- 55. *Metodo diretto per lo studio delle biforcazioni alla Hopf per un flusso alla Poiseuille*, L. Pezza. Tesi di Laurea del Dipartimento di Matematica dell'Università di Roma "La Sapienza". Relatori: Prof. P. Bassanini e Prof. R. Piva. Correlatrice: D. Mansutti. Roma, 17 Luglio 1991.
- 56. *Su un modello di Hele-Shaw dipendente dalla temperatura*, L. Pezza. Tesi di Dottorato in Matematica, VII ciclo. Relatore: Prof. A. Fasano. Università di Firenze, 28-2-1996.

Monografie

57. *Vincenzo Pezza. Raccolta Pubblicazioni Scientifiche*, M.T. Santoro, L. Pezza. C.E.S.I.-Roma, 2009.
58. *Laura Gori. L' Opera Scientifica*, L. Pezza, F. Pitolli, E. Santi. Sapienza Università Editrice, 2016.
59. *Book of Abstracts of SIMAI 2018, Roma, 2-6 Luglio 2018, Editors: A. Bersani, C. Cesarano, E. De Bernardis,, L. Formaggia, D. Palmigiani, L. Pezza, A. Scotti, R. Spigler, P. Teofilatto, V. Valente*

In fede,

Laura Pezza